무엇때문일가요

2

외국문도서출판사
주체94(2005)년

차　　례

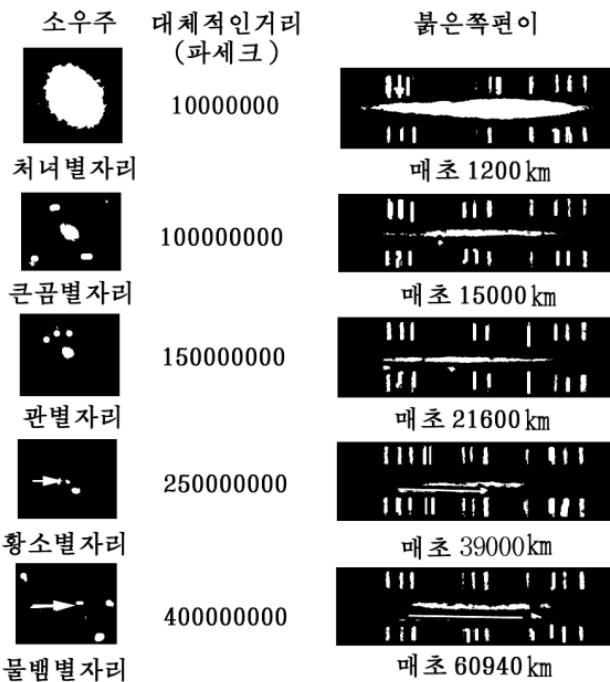
우주 [천체, 항행우주학, 지구물리, 기상]

우주는 무한히 펴져있다고 하는데 정말입니까

우주는 많은 별구름으로 되여있습니다. 별구름은 별이 많이 모여있는것으로서 한개의 별구름에는 작은 경우라고 해도 수백억정도, 많은 경우에는 태양과 같은것이 천억개정도 모여있게됩니다. 이와 같이 이른바 날아다니는 섬과 같은 별구름(이것을 섬우주 또는 소우주라고 합니다.)이 모여서 전체가 큰 우주를 이루고있다고 생각합니다.

그리하여 개개의 날아다니는 섬과 같은 별구름은 서로 멀리 떨어져있다는것을 알게 되였습니다. 례컨대 학교의 교실에 책상이 20~30개가 배렬되여있다고 합시다. 책상과 책상의 간격이 오늘 볼 때에는 1m, 래일 볼 때에는 1m 10cm, 다음날에 볼 때에는 1m 20cm이고 게다가 교실전체의 책상수가 20개라고 하면 이만한 수의 책상을 들여놓기 위해서는 어떻게 해서나 교실을 넓히지 않으면 곤난하게 됩니다.

그러면 실제로 별구름과 별구름사이가 멀리 퍼져있다는것을 어떻게 알수 있습니까. 망원경으로 관측한 결과 별구름과 별구름사이가 서로 멀리 퍼져있지 않다고 하면 말이 되지 않는 관측결과가 얻어지게 됩니다. 즉 교실안의 책상과 같이 별구름과 별구름사이가 멀리 퍼져있으므로 그 전체가 들어있는 우주가 멀리 퍼져있지 않다면 그 어떤 별구름이 빠져나가지 않으면 안되게 됩니다. 결국 우주라는 별구름의 모습은 전체적으로 멀리 퍼져있는것으로 됩니다.

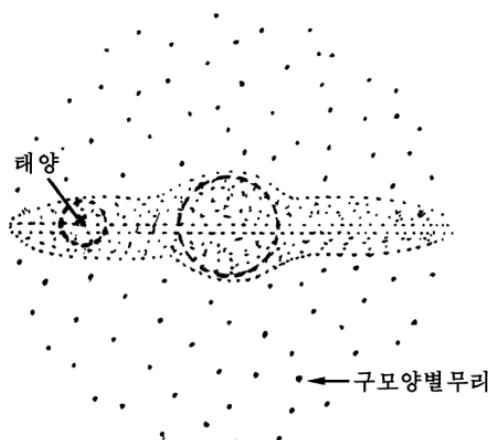
그러면 영원히 우주전체가 멀리 퍼져있는것으로 되는가. 이것은 사실 잘 알려져있지 않습니다. 이러한것은 하나의 고찰방법에 의하면 옛날에 우주는 매우 세게 퍼지고

이것은 우주가 무한히 멀리 퍼져있다는것을 밝히기 위하여 보여준 별구름의 스펙트르로서 어느 스펙트르나 모두 붉은 쪽으로 즉 파장이 긴 방향으로 스펙트르선이 치우친다는것을 알수 있다. 파장이 길어진다는것은 도플러효과에 의하면 멀리 떨어져있다는것을 보여준다.

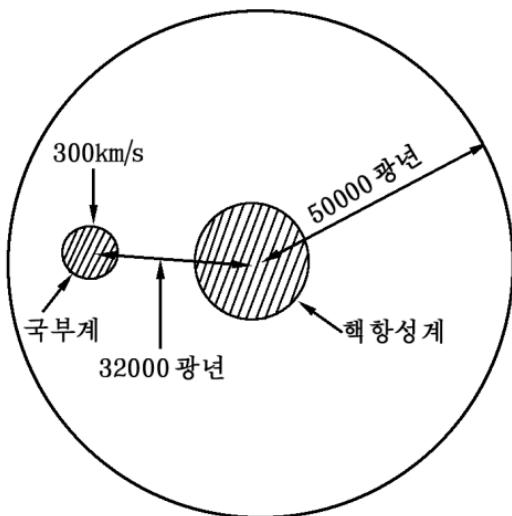
있었는데 요즘에는 그 퍼지는 방식이 늦어지고 그 도중에 퍼짐이 멎게 되여 나중에는 다시금 줄어들게 된다는것입니다. 혹은 이것을 되풀이하면서 늘었다줄었다하는 우주일런지도 모르며 혹은 계속 언제까지라도 퍼지며 그 퍼지는 방식이 이제부터 가속도적으로 빨라질런지도 모릅니다.

상대성원리에 의하면 이가운데서 어느 경우라도 일없는것으로 되지만 우리가 지금 살고있는 우주가 어느것이겠는가하는것은 옛날부터 지금까지 팽창속도가 같았다거나 지금은 늦어지게 되였다는것을 알기만 하면 알수 있습니다.

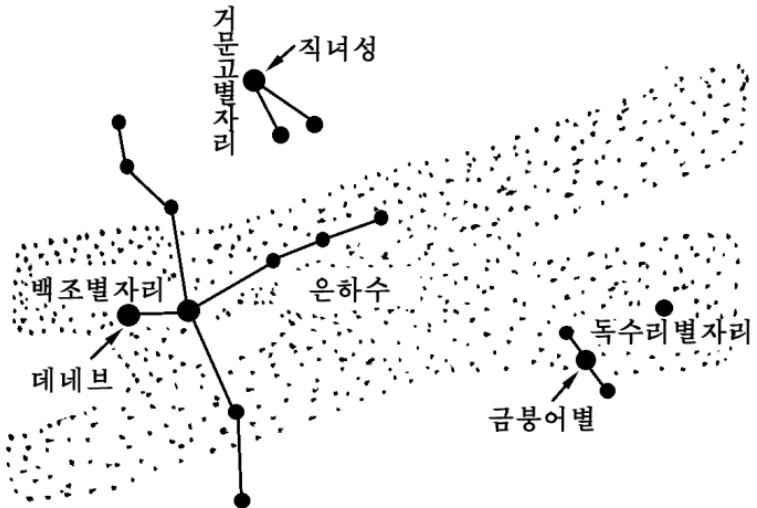
먼곳에 있는 별구름을 보면 그것은 옛날인 경우에 해당되므로 먼곳의 별구름과 가까운 곳의 별구름을 비교하여 빨라졌는가 늦어졌는가를 말할수 있지만 유감스럽게도 우리들이 사용하는 망원경의 배률이 그렇게 크지 못하므로 매우 먼곳에 있는것은 알수 없는것입니다.

그러므로 무한하다는것만은 알고있어도 이제부터 계속 무한히 퍼지겠는가 혹은 도중에 줄어들겠는가하는것은 알수 없는것이 현실태라고 말할수 있습니다.

은하수란 무엇입니까. 견우, 직녀성은 은하수와 어떤 관계가 있습니까

은하계의 측면도. 우리들의 태양계는 이 은하계의 왼쪽끝에 위치하고있다.

은하수는 멀리에 많은 별들이 모여있기때문에 그렇게 보이는것입니다. 강이 흐르고있는것처럼 보이는것도 너무나도 멀어서 개개의 별들이 갈라져보이지 않고 전체적으로 뿌옇게 희게 보이기때문이라고 생각합니다. 지금 우리

은하계의 평면도

가 바라보는 하늘뿐아니라 남반구에 가서 보거나 남극에 가서 보아도 은하수가 보입니다. 그러므로 은하수는 하늘의 먼곳에서 많은 별들이 무리를 지어 하늘을 뒤덮고있다고 말해도 될것입니다.

그것의 크기와 구조가 어떠한가를 보면 둥글고 평탄한것 즉 회중시계나 손목시계와 같은것인데 그 직경은 대략 2cm이거나 3cm입니다. 그런데 은하수는 매우 큰 크기를 가지고 퍼져있는데 약 100만조km정도의 직경을 가집니다.

은하수전체의 별이 얼마나 되는가를 보면 약 1000억개 정도나 됩니다. 그 1000억개 정도가 하나의 모임을 이루고있습니다. 그러면 태양이나 지구는 도대체 어디에 있겠습니까. 그것은 아주 멀리 떨어진 끌쪽에 있을것입니다. 이와 같이 이 전체적인 별모임을 은하계라고 합니다. 이것이 큰 우주속에 어떤 모양으로 있겠습니까. 큰 우주에는 약 1000억개의 별들이 모여있습니다. 이것이 바로 은하계라고 불리우는것인데 이 은하계와 같은 별들의 모임들이 수없이 해당한 간격으로 점점히 퍼져있습니다. 이것이 큰 우주의 모습입니다. 그러면 견우, 직녀성은 은하와 어떤 관계가 있겠습니까. 그것은 지구나 태양에 매우 가까운 별이며 가령 별빛의 세기가 같다고 하는 경우 그것이 우리에게 가까이에 있기때문에 그처럼 세게 빛나는것처럼 보이는것입니다. 그렇지만 은하수의 한개의 별은 보다 멀리에 있기때문에 그처럼 뿌옇게밖에 보이지 않는것

입니다. 그러면 견우, 직녀가 어느정도 가까이에 있겠습니까. 그래도 아직도 멀리에 있으며 대체적으로 볼 때 몇백조km 혹은 몇십조km 떨어진 곳에 두개의 별이 있습니다.

첫번째 별이란 어떤 별이라고 늘 규정되여있습니까

어린이들이 저녁에 별을 볼 때에 첫번째별이라고 하는것은 금성인 경우가 많습니다. 금성은 때에 따라《저녁의 새별》로 나타나거나《아침의 새별》로 나타나기도 합니다. 즉 태양의 동쪽에 나타나거나 서쪽에 나타납니다. 태양의 동쪽에 있을 때에는《저녁의 새별》로 되고 서쪽에 있을 때에는《아침의 새별》로 됩니다. 금성이 제일 밝을 때를 －4등별이라고 하는데 보통의 1등별의 백배정도 밝습니다. 이렇게 밝은것은 해가 지고 하늘이 점점 어두워질 때에 제일 먼저 그리고 서쪽 하늘에 나타납니다. 때문에 첫번째 별은 금성인 경우가 제일 많지만 금성이《아침의 새별》로 되면 저녁에는 보이지 않으므로 저녁에 제일 먼저 나타나는 별은 금성이 아니라 다른 별입니다.

이 경우에는 물론 여러가지 다른 별들도 있는데 실례로 행성으로서 화성이나 목성, 토성과 같이 밝은것이 있으며 특히 화성, 목성과 같은것은 밝아져서 첫번째 별로 될 기회가 많습니다. 목성은 －2등정도, 화성도 지구에 가까와졌을 때에 －2등정도로 됩니다.

그리고 항성가운데서도 밝은것 례컨대 겨울이 되면 온 하늘의 항성가운데서 제일 밝은 씨리우스(《큰개별자리》의 알파별로서 －1.6등이라고 한다.)가 보통의 1등별

에 비하여 10배정도 밝기때문에 이러한 별이 응당히 제일 먼저 보이게 됩니다. 이밖에 그 이상 밝은 행성이 없을 때에는 그 별이 첫번째 별로 되는것입니다. 따라서 첫번째 별은 금성인 경우가 많지만 반드시 금성으로만 되지 않고 때에 따라서는 그때에 제일 밝은 별이 첫번째 별로 됩니다. 이렇게 금성이라면 서쪽 하늘에서만 나타나게 되지만 다른 별 실례로 화성이나 목성이라면 태양과 반대되는 쪽에 나타나는 경우에 제일 밝으므로 저녁에 동쪽에서 나타납니다. 때문에 첫번째 별이 동쪽하늘에서 보이게 됩니다. 씨리우스나 칠석의 직녀성같은것도 매우 밝기때문에 첫번째 별로 되는 경우가 있는데 그러한 별들은 동쪽하늘에 있을 때가 있거나 혹은 머리우에 있게 됩니다. 따라서 첫번째 별이 어느 별이라고 규정할수 없으며 그때 그때마다 서로 다르며 보이는 장소도 서로 달라지게 됩니다.

초생달을 보면 해빛을 받지 않은 부분이 희미하게 보이는데 왜 그렇습니까

옛날에 이것을 어떤 나라에서는 새로운 달에 오랜 달이 겹쳐지기때문이라고 보았지만 지금은 이것을 지구쪼임이라고 부르고있습니다.

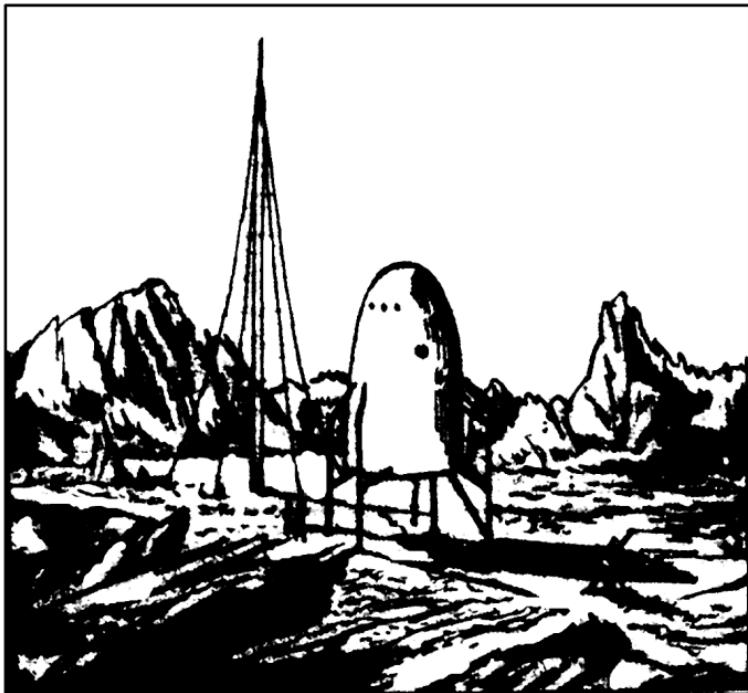
달이 초생달형태로 빛을 내는것은 해빛이 닿는 부분이 우리들에게 극히 조금밖에 보이지 않기때문입니다. 그때에 달에서 지구를 본다면 어떻게 되겠습니까. 그때에는 대체로 태양, 달, 지구의 순서로 놓여있으므로 지구에서 볼 때 초생달에 가까우면 달에서 지구를 보면 지구가 만월(지구)로부터 9~10일정도의 달과 같은 모양을 가지게 될것입니다. 그러므로 지구는 매우 밝게 빛날것이며 달세계에서는 눈부

신 지구가 보이게 될것입니다. 때문에 달면은 지구의 이 빛이 쪼이여 밝아지게 됩니다. 이것이 우리들이 볼 때에도 희미하게 비치여 지구쪼임으로서 보이게 됩니다.

우리들이 본 보름달의 밝기도 신문의 큰 글자를 읽을수 있을 정도이지만 달세계에서 지구를 보면 지구는 달의 4배정도이므로 면적으로 보면 약 14.5배나 큰 지구가 하늘에 떠있는것으로 됩니다. 게다가 달은 비교적 거무스레한 암석으로 이루어지므로 그렇게 해빛을 반사시키지 않습니다. 평균적으로는 해빛의 7%정도를 반사시키지만 지구인 경우에는 겉면에 짙은 공기가 있고 구름같은것도 많으므로 달보다도 많은 해빛을 반사시키게 되는것입니다. 이러한것을 함께 생각하면 보름달과 같은 형태를 가지는 지구의 밝기는 지구로부터 본 보름달에 비하여 적어도 50, 60배 밝을것이라고 생각됩니다. 이러한 리유로 하여 초생달의 비여있는 부분이 희미하게 비쳐보이게 되는데 이것을 지구쪼임이라는 이름으로 부르고있습니다. 달이 점점 커지게 되면 지구는 없어져서 어두워지고 달이 밝아지게 되므로 점점 보이지 않게 됩니다.

이 지구쪼임의 상태를 관찰하여 보면 부분에 따르는 밝기가 반드시 고르로운것은 아닙니다. 특히 빛나는 쪽과 정반대인 부분이 밝다든가 달의 북쪽끝이나 남쪽끝이 밝다고하는 사람도 있습니다. 실제로 그 변두리가 비교적 빛을 반사하는 률이 큰 부분인 경우도 있지만 그가운데에는 이것이 달세계의 극광과 같은것이 아니겠는가. 달세계에는 린광을 내보내는것이 있어서 어느 정도 자체로 빛을 내는것이 아니겠는가 하는것을 생각하는 사람도 있습니다. 그렇지만 달에는 거의 공기가 없다는것과 아마도 극광이 나타날 정도의 공기도 없다고 볼수 있으므로 이러한 문제는 이제부터 연구해야 할 과제라고 생각합니다. 최근에는 금성에서 이러한 사실이 발견되였는데 금성에는 풍부한

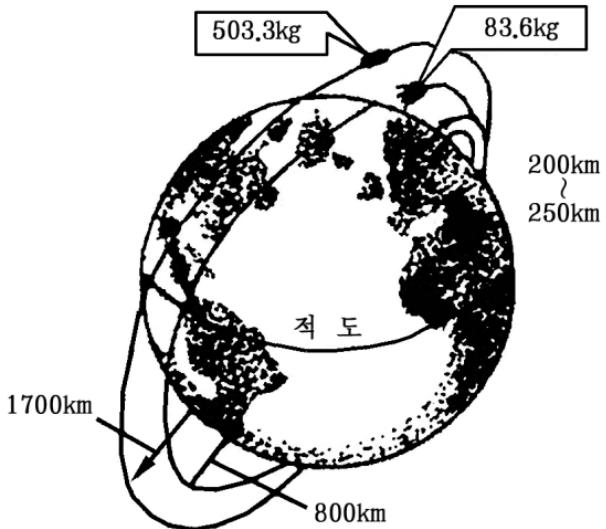
대기가 있으므로 그렇게 이상하지 않습니다. 그렇지만 금성인 경우에도 빈쪽이 희미하게 빛나는것은 극광이거나 야광이 아니겠는가하는 설이 있습니다. 이것은 달과 관계가 없지만 보충적으로 알아두어야 합니다.

로케트를 달세계를 향하여 발사한 경우에 그 로케트가 달세계에 도착하였다는것을 어떻게 알수 있습니까

달세계에 내린 우주선(상상도)

도착하였다는 신호는 두가지로 할수 있습니다. 하나는 로케트가 바로 달에 도착하면 로케트로부터 나오는 전파가 예정된 시각에 멎게 된다는것입니다. 이 경우에는 기계가 고장나서 전파가 오지 못하는 경우와 달에 부딪친 전파가 오지 못하는 경우가 있는데 전파를 잡는 방법이 다르므로 대체로 구별할수 있습니다.

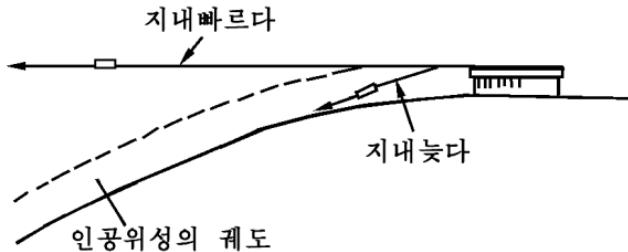
가장 힘있는 방법으로서 이전 쏘련의 달로케트에는 로케트앞쪽에 전파를 내보내는 장치가 있으며 그 전파가 달겉면에 부딪쳐서 반사되여 로케트에 돌아오도록 하여 달세계에 발더듬하는 식으로 내리게끔 되여있습니다. 그러므로 달에 가까와질수록 그 시간이 짧아지고 나중에는 달에 도착하여 전파가 오지 않게 되면 확실히 도착하였다고 말할수 있습니다.

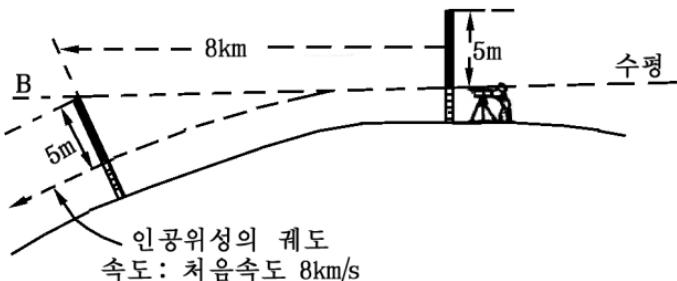
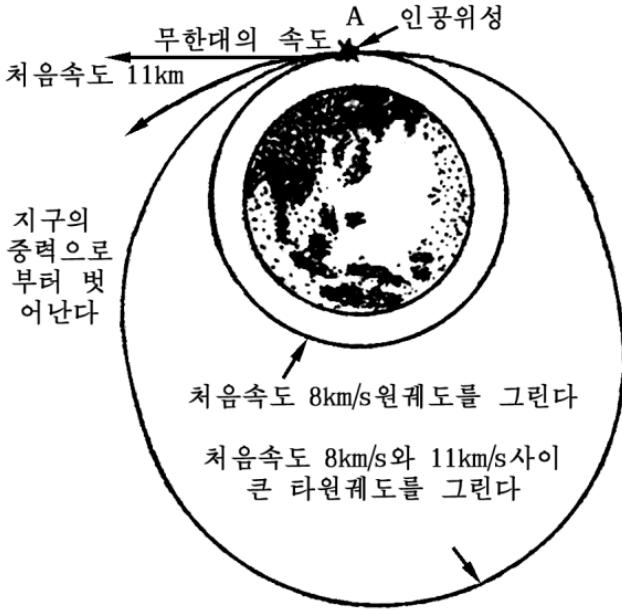
달세계에는 어떤 방법으로 내립니까

어떻게 하면 달에 살짝 내릴수 있겠는가 하는것인데 이전 쏘련에서 처음에 쓴 방법은 로케트머리부분을 아래로 오게 하여 달에 떨어지게 한것입니다. 달에 내리는 도중에 머리와 다리를 반대로 되게 하여 다리는 아래로, 머리는 우로 오게 합니다. 그러므로 다리로 내릴 때에는 충격을 없애는것이 중요합니다. 로케트는 다리로부터 기체를 뿜어주어 그 기체로써 충격을 없애며 그와 함께 3개 또는 4개의 긴 다리를 내보내여 로케트가 부딪치기전에 다리가 달에 닿도록 합니다. 또한 로케트에 텔레비죤을 설치하여 태양빛을 전기로 변화시켜서 전파를 지구에 보내면 카메라가 고장나지 않는한 달겉면에 있는 물체가 지구우에 나타나게 됩니다.

1957년 10월 4일에 이전 쏘련에서는 인류최초의 인공위성을 쏴올렸다. 발사지점으로부터 쏴올린 인공위성은 적도면의 각도가 65° 정도 되도록 궤도를 그리면서 지구를 돌기시작하였다. 쏴올리는데 쓴 로케트는 3단로케트로서 마지막의 제3단로케트는 속도가 약 8km/s 가까이에 이르며 그속에 인공위성을 설치하여 쏴올렸다. 그런데 인공위성도 이 인공위성을 설치하고있는 기밀실과 제3단로케트와 함께 모두 같은 초속도 8km/s로 지구를 돌기시작하였으며 그 높이는 북반구쪽에서 200~250km로서 가장 낮으며 남반구쪽에서 900km로서 가장 높으며 타원궤도를 그리였다.

로케트를 궤도우에 잘 태우거나 달세계에 잘 보내려면 어떻게 해야 합니까

달에 로케트를 쏴올리는 경우나 인공위성인 경우에도 우선 정확한 궤도를 미리 계산하여두어야 합니다. 이것은 달도 공전을 하고 또한 지구도 자전하면서 공전하기때문

에 몇시 몇분에 가서는 궤도우에서 로케트가 지구에 대하여 몇도 기울어져야 하고 속도는 어느정도로 되여야 하는가를 미리 콤퓨터로 계산하여 두어야 합니다.

인공위성을 궤도에 태우는데 필요한 최소속도

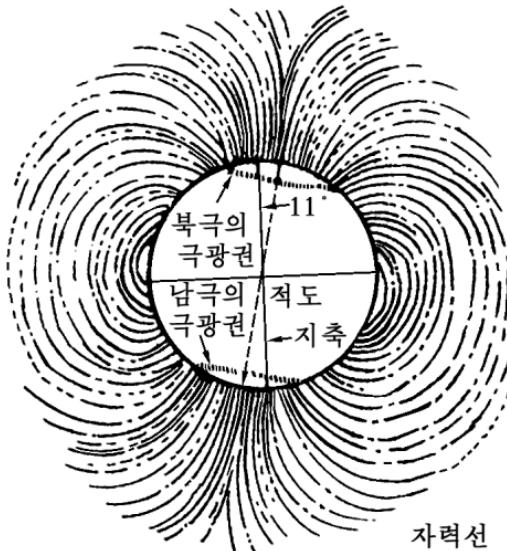
로케트는 3단이상의 단수를 갖추고있는데 많은 경우에 두번째 단의 로케트에는 로케트자체가 궤도우에 놓여있는가를 정확하게 아는 장치가 있습니다. 이것을 관성유도라고 하는데 이 원리는 회전라침판으로 보아도 된다고 봅니다. 즉 늘 로케트의 방향을 가리키는것과 지구의 방향이 어느 쪽인가를 정확히 보여주는 두조의 회전기가 있으며 두개의 회전기사이의 각도로써 일정한 행로에 로케트가 놓여있는가 하는것을 판단하게 됩니다. 동시에 속도

지구를 도는데 필요한 인공위성의 속도를 계산하는 간단한 방법

속도차이에 의하여 생기는 인공위성의 궤도

도 가속도계를 써서 로케트자체가 알수 있도록 되여있습니다. 그리하여 계산된 궤도에 의하여 그로부터 각도가 편차되거나 속도가 부족할 때에는 로케트자체가 수정하면서 궤도를 따라 운동하게 됩니다.

이러한 관성유도방법은 대체로 1000km로부터 2000km까지 쓰이고 그다음에는 라성으로 례컨대 달로케트인 경우에는 400000km나 날아갑니다. 그 도중에는 일정한 궤도로부터 벗어날수도 있지만 로케트로부터는 늘 전파가 나와서 지구우에 관측한것을 보내오므로 그 전파에 의하여 지구우에서 방향탐지를 할수 있습니다. 삼각측량의 원리로써 로케트의 위치를 알수 있으므로 그것이 틀

리는 경우에는 지구에서 전파를 보내여 각도를 수정하거나 속도를 변화시킵니다.

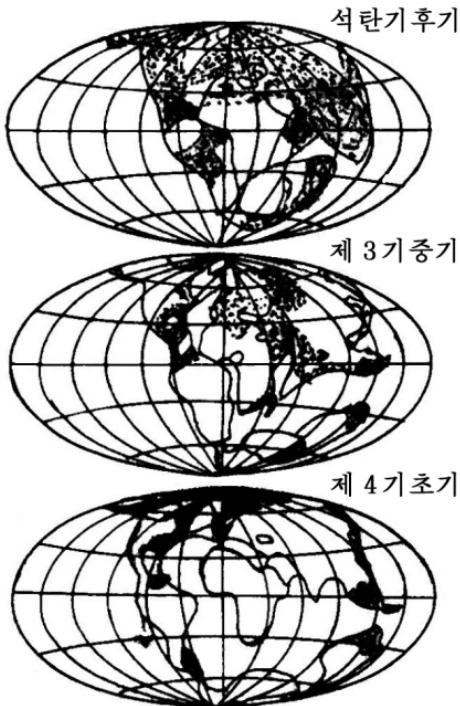
지구전체는 하나의 자석으로 볼수 있는데 그 내용에 대하여 좀 더 자세히 설명하여 주십시오. 다른 천체도 지구와 같이 자석으로 되여있습니까

지구가 어떤 원리에 의하여 자기마당을 가지게 되는가 즉 자석으로 되여있는가 하는것은 얼마전까지 모르고 있던 큰 문제였습니다. 최근에 대체로 어떤 원리에 의하여 이루어진다는것이 알려지게 되였습니다.

지구전체가 하나의 자기마당을 이루고있다

지구의 반경은 6000km정도이지만 지구의 내부 3000km 정도이하로부터는 용암상태로 되여있다는것이 알려지게 되였습니다. 아마도 용암도 철로 되여있다고 보고있습니다. 철과 같이 전기를 전도하기 쉬운 용암같은것이 운동하면 발전기와 같이 작용하여 전기를 일으킵니다. 그러면 그것이 하나의 전자석으로 작용하게 됩니다. 이러한 원리에 의하여 지구의 자기마당이 유지된다고 보고있습니다.

다른 천체 례컨대 태양의 자기마당도 같은 원리에 의하여 생긴것이라고 볼수 있지만 이 원리에 의하여 자기마당이 이루어지기 위해서는 첫째로 지구내부의 용암상태에 해당되는 부분이 있어야 합니다. 얼마전까지 달은 중심부까지 고체화되여있고 용암상태가 없다고 생각하여왔습니다. 그러면 지금과 같은 원리에 의하면 달에 자기마당이 있을수 있다는 가능성이 없어지며 달에는 자기마당이 없다고 생각하지 않을수 없습니다. 그러나 이것은 지구에 있는 우리들이 여러가지로 상상한것에 지나지 않으며 결국 달에 대하여 측정하였을 때에 자기마당이 있는가 없는가에 대해서는 알수 없습니다. 다행히도 달로케트가 날아서 달에 도착하였으므로 달의 자기마당이나 달근방의 자기마당도 측정할수 있다고 봅니다. 달에 자기마당이 있는가 없는가 하는 큰 문제도 명백히 밝혀지게 될것입니다. 달에 자기마당이 없으면 지금 우리들이 상상하고있는것이 정확한것으로 되지만 만일 예상과는 달리 달에 자기마당이 있다고 하면 달내부가 용암상태로 되여있다고 생각하지 않을수 없습니다. 그리고 달이 어떤 원리에 의하여 생겨났는가 하는 문제도 다시 생각하지 않을수 없습니다. 이러한 리유로 하여 달에 자기마당이 있는가 없는가 하는 문제는 지금 세계에서 주목을 끌고있다고 말할수 있습니다.

대륙이동설이란 어떤것입니까

도이칠란드의 한 지구물리학자가 지금으로부터 약 80년전에 세계지도를 보고 매 대륙의 형태를 종이로 오려보았습니다. 그리하여 아프리카의 서해안을 보면 거기에는 기네, 꽁고지방의 들어간 곳이 있고 한편 남아메리카대륙의 동해안을 보면 거기에는 브라질의 리씨프지방이 나와있었습니다. 이렇게 들어간 곳과 나온 곳을 합쳐보면 잘 들어맞는다는것을 알수 있었습니다. 또한 아프리카의 동해안에 아라비아반도, 인디아반도, 마다가스까르섬, 오스

대륙이동설을 보여주는 그림

트랄리아대륙, 남극대륙을 가져갔을 때 하나의 대륙이 이루어졌습니다. 그리하여 이 학자는 이 시기를 석탄기라고 하고 지금으로부터 2억5000만년전에는 세계가 하나의 덩어리였는데 그것은 시알이라는 매우 가볍고 부서지기 쉬운것으로 이루어졌으며 그것이 시마라고 하는 무겁고도 엿과 같이 녹은 상태의 바다우에 떠있었다고 생각하였습니다.

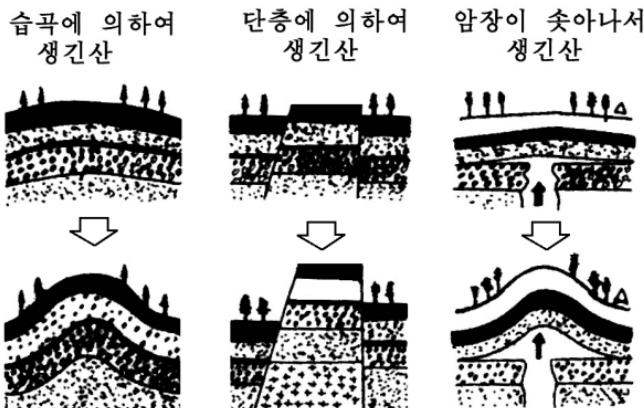
이 시마우에 떠있는 대륙이 지구의 자전에 의하여 점점 서쪽으로 움직여가면서 우선 아프리카로부터 남아메리카대륙, 유럽으로부터 북아메리카대륙이 갈라지고 그 사이에 대서양이 이루어졌을것입니다. 그리고 또한 남극대륙이 갈라지고 오스트랄리아대륙이 갈라지고 인디아가 갈라지고 마다가스까르가 아프리카대륙으로부터 갈라져서 오늘과 같은 형태로 된것이라고 보았습니다.

대륙이 서쪽으로 움직일 때에는 시마라고 하는 해양이 있으므로 움직이기 힘들어지기때문에 거기에 높은 곳이 남게 됩니다. 그것이 이른바 습곡산맥인데 북아메리카대륙의 록키산맥, 남아메리카대륙의 안데스와 같이 매 대륙의 서쪽에 높은 산이 이루어진것입니다.

한편 아시아대륙같은데서 보면 일본의 섬, 필리핀의 섬같은것은 움직임이 느리였으므로 그러한 섬들이 남북으로 줄지여있고 반도도 바로 갈라지지 않고 남북으로 줄지어있게 된것입니다.

산은 어떻게 생겨났습니까

이것은 매우 중요한 문제이면서도 간단히 대답하기 힘든 문제입니다. 산에는 화산과 융기에 의하여 생긴 두가지 산이 있습니다. 화산이란 지하의 깊은 곳으로부터 올라온 용융상태의 암장이 땅겉면에 분출되여 점점 쌓여서 높은 산을 이룬것입니다. 그런데 암장이 도대체 어떻

게 올라오게 되였는가 하는것이 문제입니다. 암장은 땅겉면으로부터 100km나 200km정도 깊은 곳에서 이루어지는데 이 정도의 깊은 곳은 평상시에는 원래 굳은 암석으로 되여있습니다. 그런데 그것이 때에 따라서는 어느 한 부분만이 온도가 올라가 녹게 되여 암장을 이루며 이것은 암장주위의 암석보다 가벼우므로 점차로 웃쪽으로 올라오게 됩니다. 그리하여 그대로 땅겉면으로 분출되는 경우도 있지만 화산인 경우에 암장이 땅겉면가까이에 올라오면 암장속에 극히 약간 녹아있는 기체가 점차로 몰려서 기포를 이루게 됩니다. 그 기체의 압력이 매우 커지면 땅겉면

산이 이루어지는 세가지 형태의 그림

가까이의 암석을 뚫고 땅겉면에 암장과 함께 분출되여 나오게 됩니다. 이렇게 분출되여 나온것이 쌓이고 쌓여서 화산으로 됩니다.

다음으로 융기에 의하여 생기는 산인데 융기라고 해도 두가지 종류가 있으며 땅겉면에 금이 가고 그 금의 한쪽면이 다른 쪽면에 대하여 점차로 융기되여 높은 산을 이루는 경우가 있습니다. 즉 단층에 의하여 생긴 융기산

지입니다. 그런데 그와는 달리 땅겉면가까이의 암석이 주름과 같이 구부러져서 점차로 융기되면 이른바 습곡산맥이 이루어집니다. 유럽의 알프스산이나 인디아의 히말라야산이 이러한 실례입니다.

단층에 의하여 생기는 산이나 습곡에 의하여 생기는 산이라도 어느것이나 높이 올라가지 않아도 되지 않는가 하는 의문을 가지는 사람도 있을것입니다. 왜 높아지게 되는가하는것이 문제인데 이것은 물우에 얼음이 떠있는 상태를 이 지구겉면에서 생각해보면 알수 있게 됩니다. 지구겉면에는 무거운 암석과 가벼운 암석이 있는데 물우에 가벼운 얼음이 떠있을 때에는 만일 얼음덩어리가 두터우면 물우에 나와있는 부분이 훨씬 높아지게 됩니다. 그런데 얇은 얼음이라도 물우에 나와있는 부분이 있는데 그것은 극히 얇고 낮은것입니다. 이와 같이 만일 지구겉면에 가벼운 암석의 일정한 부분이 특별히 두터우면 그 부분은 중력작용에 대하여 평형을 이루기때문에 그곳만이 특별히 높이 올라오게 됩니다. 그렇지만 가벼운 암석이 그렇게 두텁지 않은 부분에서는 그렇게 높아지지 않고 바다면의 높이를 겨우 유지하면서 안정하게 유지됩니다. 이것이 산이 높아지게 되는 근본원인입니다.

바다물은 왜 짭니까

이것에 대해서는 많은 설이 있는데 지금 정확하다고 생각하고있는 설은 두가지가 있습니다. 하나는 암석속에 있는 염분이 녹아서 나온것이고 두번째는 지구내부로부터 나오는 물에 염분이 포함되여있다고 생각하는것입니다.

암석은 실제로 핥아보아도 짜다고 생각되지 않지만

화학분석을 해보면 염화나트리움과 같은 짠맛을 내는것이 포함되여있습니다. 그것이 비물에 점차로 녹게 되고 드디여 강으로 바다로 흘러들어가게 됩니다. 강물은 짜다고 생각되지 않지만 실제로 분석해보면 역시 염화나트리움이 포함되여있습니다. 그런데 바다에 흘러든 물의 일부는 바다면으로부터 다시 증발되여 비로되여 내리는데 여기에는 염분이 포함되여있지 않습니다. 비가 흐르는 물로 되면 암석속의 염분을 녹여서 다시 바다에 되돌리는 작용을 반복하게 됩니다. 염분은 증발되지 않으므로 바다물속에 점점 더 많이 축적됩니다.

두번째로 생각할수 있는것은 암장수가 기본으로 된다는것입니다. 화산활동과 동반되여 쇠물처럼 녹은 암장이 식어서 굳어져 화성암으로 변하는 과정에 염분이 많이 들어있는 물이 남게 됩니다. 땅우 또는 바다밑의 화산활동과 함께 염분을 포함한 암장수가 많이 생겨서 바다물속의 염분의 농도가 높아졌다고 생각하는 방법입니다.

그러면 염분이 지금 옛날에 비하여 그 농도가 센가 혹은 약한가 하는 의문이 생기지만 이것은 어려운 문제로서 아직 일정한 리론이 없습니다. 지금은 옛날에 비하여 바다물의 량이 어떻게 변하는가 또는 앞으로 더 증가하겠는가 하는것은 지금 해양력사를 더듬어보아도 아직 모르고있습니다. 염분의 농도는 바다물속의 수분과의 상대적인 비률로 결정되는만큼 그 비률이 높아졌는가 낮아졌는가 하는것은 바다물 그자체의 량이 증가되는 상태를 잘 알수 없는 지금에는 아직 해결할수 없다고밖에 말할수 없습니다.

지금의 바다는 크기때문에 적은 량의 염분이 암석으로부터 녹아나와도 그렇게 빨리 짠맛을 내는 일은 없지만 례컨대 사해와 같은 곳에서는 사막지대에 있기때문에 물의 증발이 심한데다가 주위로부터는 점점 물에 녹은 염분

이 흘러들어오므로 지금의 바다물보다는 훨씬 염분이 많으며 따라서 짠맛을 내게 되는것입니다. 더욱 심한 곳에서는 수분이 완전히 말라서 염분만이 남아있는 호수도 있습니다.

해일은 왜 일어납니까

해일이라는 말은 세계적으로 과학기술에서 널리 쓰이고있습니다. 이것은 항으로 밀려들어오는 매우 큰 재해를 일으킬수 있는 큰 파도를 말합니다. 태풍과 같은 폭풍이 함께 일어나는 고조와 같은것도 바람해일 또는 폭풍해일이라고 하는데 보통 해일이라고 하면 지진에 의하여 일어나는 큰 파도(지진해일)를 말합니다.

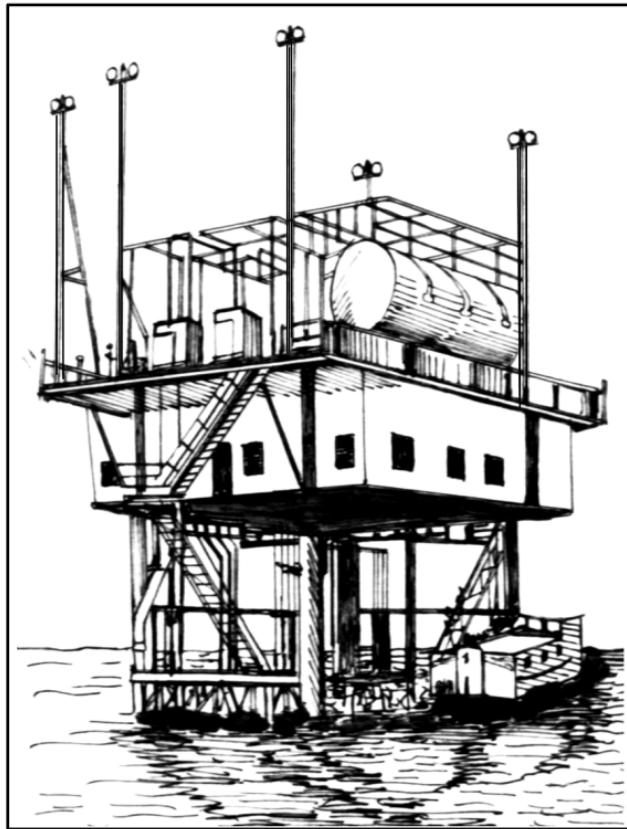
해일은 화산이 폭발되는 경우에도 일어나며 보통때에는 깊은 바다밑에 진원이 있을 때에 큰 규모의 지진에 의하여 일어나므로 세번~다섯번정도 매우 큰 파도가 밀려오게 됩니다. 태평양에 가까운 바다에서는 지금까지 류달리 해일이 태평양의 지진대안에서 지진과 함께 동반된것으로서 직경이 수십, 수백km에 이르며 바다밑이 함몰 또는 융기되는데 따라 그 바로 우의 바다면이 움푹 들어가거나 불쑥 올라올 때에 파도가 생기게 됩니다. 그 파도는 파장이 300~400km로서 사방으로 퍼집니다. 주기는 10~20min 정도이고 속도는 초당 100~300m이므로 태평양을 10시간 정도이면 횡단할수 있습니다. 1960년 5월 24일에 칠레지진해일은 일주야동안에 태평양을 횡단하여 일본 혹가이도해안에 파도의 높이가 4m이상되는 해일로 되여 올리밀어 큰 피해를 가져온 실례도 있습니다.

난바다에서 해일이 일어난 부근에서는 파도의 높이가

낮았지만 그것이 얕은 바다쪽으로 오면 급속히 높아지게 되며 특히 만의 폭이 좁은 이른바 침강형의 만, V자만에 오면 그 만의 깊은 곳에서 가장 높아지게 됩니다. 반대로 입구가 좁고 심부가 열려있는 곳에서는 파도의 높이가 입구에서 높아도 심부에서는 비교적 낮아지므로 피해는 적어집니다.

해일은 지진이 일어난후 20min~30min후이면 흔히 해안에 이르게 되는 경우가 있는데 처음에는 끌림파로 일어나는 경우가 많습니다. 끌림파는 물을 찌면서 난바다의 얕은 여울을 이루며 5min~10min 지나면 마치도 벽체와 같은 형태의 큰 파도로 난바다로부터 밀려들어오게 됩니다. 이 큰 파도는 높이가 10m 정도로 되면 물깊이가 10m 정도인 곳에서 터지면서 물이 갑자기 들이닥치는 흐름으로 됩니다. 처음 속도가 10m정도이면 뛰여서도 피할수 없는 정도의 속도로 밀려오게 됩니다. 그 흐름압력은 $1m^2$당 5t 정도인데 집이나 배를 쓸어버릴 정도의 힘을 가집니다. 이리하여 해일이 밀려올 때에는 집이나 배같은것이 모두 난바다로 밀려나게 됩니다. 특히 조건이 나쁜 V자형의 만같은데서는 큰 피해를 보게 되는데 지진발생을 방지 못하는 이상 해일을 경계하는것은 이러한 위험지대에서 사는 사람들에게 있어서 소홀히 할수 없는 문제입니다.

바다밑의 원유는 어떻게 채굴합니까

바다밑유전가운데서 채굴할수 있는것은 바다밑이라고 해도 륙지의 해안으로부터 그리 멀지 않고 깊이가 200m 이하인 대륙붕이라고 불리우는 부분입니다. 바다밑의 원유를 채굴한다는것은 얼핏 생각할 때 매우 힘든것으로 생

바다밑수송관에 의하여 원유가 집유기에 모이며 여기서 분리기에 의해서 용해되여있는 기체의 일부가 분리되고 뽐프에 의하여 집유소에 운반된다.

각되지만 최근에 그 기술이 매우 발전하게 되였습니다.경우에 따라서는 해변가로부터 비탈지게 우물을 파들어가는 방법도 있습니다. 지금 원유의 우물을 세로방향으로 어느 정도의 깊이까지 파들어갈수 있는가하면 보통 3000m이상

뚫고 들어가야 하는데 곳에 따라 5000m의 유정도 있습니다. 그러므로 만일 해변가로부터 비탈지게 유정을 뚫고 들어가면 난바다쪽으로 수백m 혹은 2~3km의 거리에 있는 원유도 땅우에서 채굴할수 있지만 좀 더 먼 바다쪽 깊은 곳에 있는 원유는 땅으로부터 비탈지게 채굴할수 없으므로 직접 바다에서 채굴하게 됩니다.

때문에 경우에 따라 매몰하여 섬을 만들어서 채굴해도 되지만 흔히는 그렇게 할수 없습니다. 그리하여 바다밑유전을 채굴하는 일종의 큰 배와 같은 기계가 나오게 되였습니다. 배는 3개의 부분으로부터 바로 3각형으로 되도록 쇠로 만든 다리가 바다밑에 내리게 되여있습니다. 세개의 다리가 바다밑에 닿으면 그 다리를 더 내리밀어 고정시킵니다. 그러면 바로 삼바리에 고정된 철의 인공섬이 이루어집니다. 이리하여 3각형의 다리의 중심부분으로부터 바다밑의 암석에 추공을 내리꽂습니다. 이와 같이 추공이 원유층에 이르게 되면 관을 통하여 원유를 빨아올립니다.

여름에도 산꼭대기에 눈이 녹지 않고 남아있는것은 무엇때문입니까

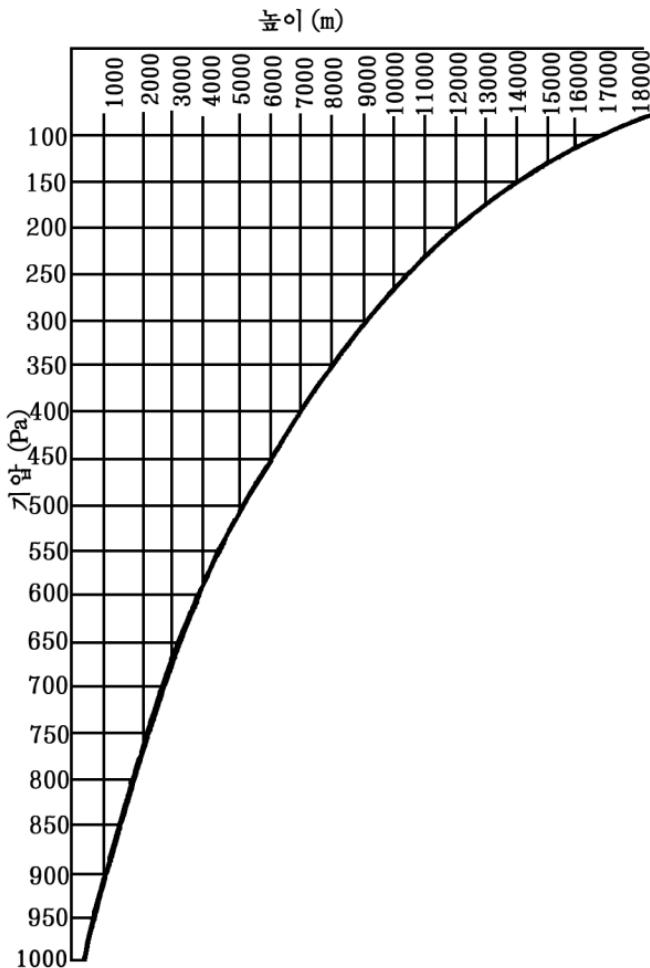
높은 산에 오르면 여름에도 눈이 있는것을 볼수 있습니다. 기온이 섭씨령도이상으로 되면 눈이 녹게 되지만 그것이 좀처럼 녹지 않고 남아있다는것은 결국 산우에는 춥다는것을 말합니다. 산에 오를 때에 어느 정도 추운가하면 평균 1000m올라갈 때마다 기온이 6° 씩 떨어집니다. 2000m 정도되는 산에 오르면 산기슭보다도 산꼭대기가 12° 정도 기온이 낮으며 또한 3000m 정도의 산에 오르면

한여름에도 눈이 남아있는 산

18°정도 더 낮아집니다. 18°나 낮으면 계절로서는 3개월로부터 4개월 정도 차이나는것으로 됩니다.

보통 기온이 10°이하로 되면 일정한 방한도구가 필요하게 됩니다. 즉 무엇인가 입거나 불을 때여 온기를 보장해야 합니다. 여름에 낮은 곳의 기온이 20°~25°일 때에도 2000m 정도 올라가면 역시 10°가까이로 됩니다. 그러므로 2000m이상의 산으로 올라가려면 두꺼운 옷을 입거나 불을 피워서 온기를 보장해야 합니다.

높은 곳에 올라갈 때에 왜 기온이 떨어지는가 하면 공기의 온도가 태양빛을 직접 받아서 올라가는것이 아니라 태양빛이 일단 땅면에 떨어져서 땅면을 덥히고 그로부터 가열된 공기가 점점 우로 올라가 우에 있는 공기까지 가열되게 됩니다. 그리하여 아래쪽에서 가열된 공기가 높

은 곳으로 올라가면 기압이 떨어져서 불어나게 됩니다. 이때에는 기온이 떨어지게 됩니다. 그러므로 우로 올라갈수록 기온이 떨어지게 됩니다.

산의 높이와 기압사이의 관계

봄에 들판같은데서 먼 경치를 바라볼 때에 흔들려보이는데 그것은 왜 그렇습니까

따뜻하고 고요한 봄날에 들판에 나가면 먼 경치가 흔히 흔들려보이는 경우가 있습니다. 이것을 흔히 《아지랑이》라고 부릅니다.

봄이 되면 해살이 세지고 땅면이 점점 더워지기 시작합니다. 이와 함께 땅면가까이의 공기도 가열되고 가열된 공기는 우로 올라가고 그 자리에는 주위의 공기가 들어차게 되며 그것이 다시 가열되여 우로 올라가는것처럼 되풀이하여 대류가 일어나게 됩니다. 그 실제적인 상태는 들판에 마치도 선향(직선모양의 향불)을 많이 세운것처럼 공기가 이쪽저쪽에서 대류를 일으키면서 오르게 됩니다.

대류를 일으키면서 우로 오르는 공기는 주위공기보다 가볍고 희박하므로 땅면으로부터 1m 정도 높은 곳에서는 짙은 공기와 희박한 공기가 섞이여있게 됩니다. 이와 같이 공기의 밀도가 다른 곳을 멀리서 보면 빛이 여러갈래로 굴절되기때문에 경치가 구부러져 보이며 공기가 올라가는 동안에 보면 흔들흔들 흔들려보입니다.

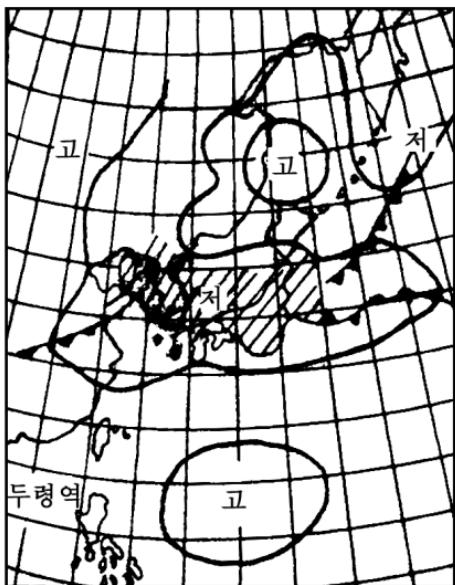
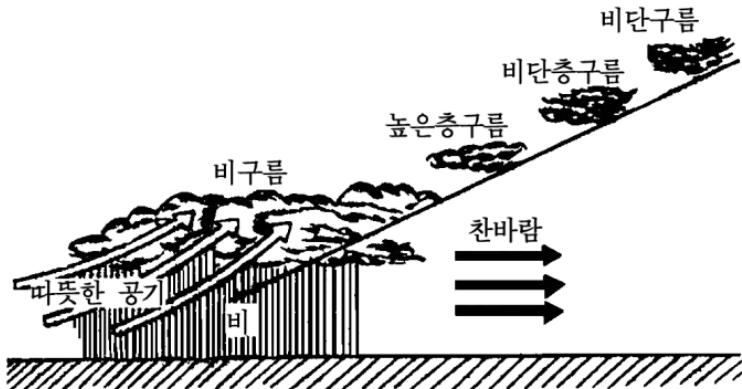
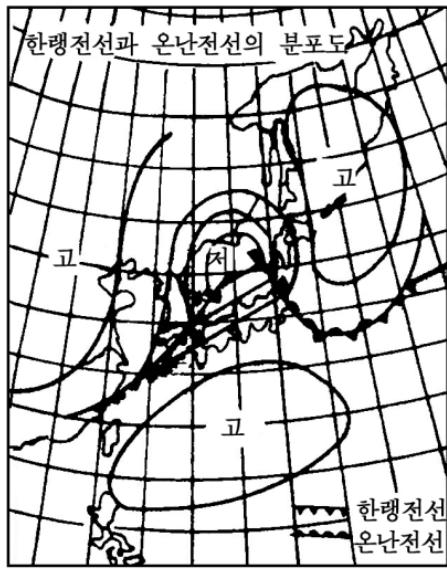
화로를 보거나 난로를 피울 때에는 그 주위의 공기가 가열되여 대류를 일으키므로 그것을 통해서 저쪽에 있는 어떤 물건을 보면 역시 아지랑이와 같이 흔들려보입니다.

일기예보에서 흔히 전선이라는 말을 쓰는데 전선이란 무엇입니까

일기도를 보면 그 안에는 여러개의 곡선들이 그려져 있습니다. 이것이 바로 전선인것입니다. 이전에는 불련속선으로 표시하였는데 이 불련속선은 매우 넓은 의미로 쓰

이므로 련속선으로 전선을 표시하고있습니다.

북쪽으로부터 흘러오는 찬공기와 남쪽으로부터 북쪽으로 흘러오는 따뜻한 공기, 이 두기류의 경계가 전선으로 됩니다. 따뜻한 공기와 찬공기의 경계에서는 따뜻한 공기가 찬공기우에 점점 올라가게 됩니다. 공기가 올라가게 되면 그것이 상승기류로 되면서 거기에 구름이 이루어지며 또한 기류가 더욱더 급격히 오르게 되면 비가 내리기 시작합니다. 그러므로 일기도안에 이러한 전선이 놓여있는 곳의 날씨는 나빠지는것입니다.

큰 기상도 실례로 북반구전체의 기상도를 보면 북극쪽으로부터 적도쪽으로 향하여 활모양의 긴 전선이 4개~5개 정도 나타납니다. 이것은 북쪽의 찬공기가 남쪽으로 흘러와서 남쪽에 있는 따뜻한 기류와 매우 긴 거리 즉 수천km의 길이에 걸쳐 맞다들게 되는 전선인것입니다. 이

온난전선을 지나는 자름면

러한 전선은 겨울에는 남쪽에 있는 바다까지 실례로 마리아나제도라든가 중국남해까지 놓이게 됩니다. 봄이 되면

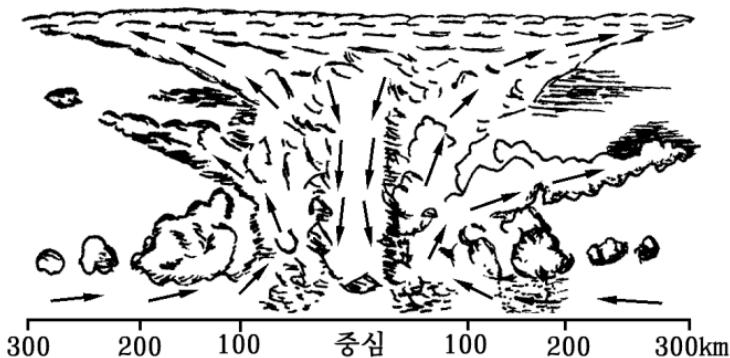
점점 북쪽으로 올라오게 되며 장마철이 되면 북쪽에서 흘러온 한랭전선과 남쪽에서 온 따뜻한 공기가 부딪치게 되여 매일과 같이 날씨가 나빠지게 되는것입니다.

태풍이 내는 에네르기는 어떤 성질을 가집니까. 그리고 그 에네르기의 크기는 얼마나 됩니까

어느 한 태풍의 중심

태풍은 매우 큰 바람과 함께 큰 비가 내리게 하는 몹시 사나운 현상입니다. 물리학의 말로 표현하면 태풍은 일을 합니다.

태풍이 할수 있는 일의 량은 태풍의 에네르기의 량과 같습니다. 태풍의 위력 혹은 능력을 물리학적으로 계산한것이 태풍의 에네르기입니다.

태풍의 에네르기를 구체적으로 계산하면 매우 큰 량으로 됩니다. 바람의 에네르기로서 잘 알수 있는것외에 그 내부에 축적되여있는 열에네르기, 태풍의 기압배치를 이루기 위한 위치에네르기, 축적되여있는 수증기의 잠열에네르기, 이러한것들을 모두 합쳐서 《에르그》의 단위로 쓰면 10^{28} 정도로 됩니다.

주위로부터 밀려든 바람은 중심가까이에서 하늘로 올라갑니다. 때문에 비도 세게 내립니다. 그러나 중심에서는 반대로 바람이 아래쪽으로 향하여 불기때문에 비가 멎은 부분 (구름사이)이 보이게 됩니다. 이 구름사이가 《태풍의 중심》입니다.

그러나 밖으로부터 감수되는 에네르기는 주로 바람의 에네르기 즉 태풍속공기운동의 에네르기입니다. 이 에네르기는 중심의 기압이 낮으면 낮을수록 또한 태풍의 직경이 크면 클수록 커지지만 큰 태풍에서는 에르그의 단위로

10^{25}정도입니다.

집이 무너지거나 고조가 일어나거나 하는 에네르기는 실로 태풍의 총 에네르기의 일부에 지나지 않습니다.

태풍의 에네르기는 지내 크기때문에 지금상태에서는 좀처럼 인력으로써 지배할수 없지만 만일 앞으로 원자력을 자유롭게 필요한 형태로 쓸수 있는 시대가 오면 태풍도 인력으로써 변화시킬수 있게 될것입니다. 이를 위해서는 태풍의 발생이나 소멸 태풍자체의 물리적기구를 더욱 자세히 밝힐 필요가 있다고 봅니다.

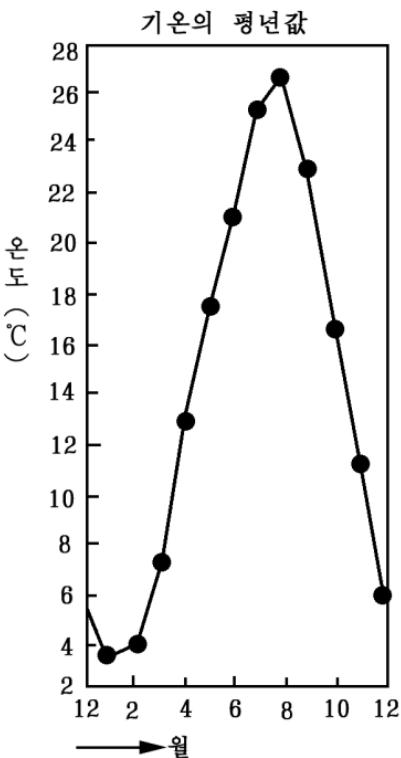
기상통보에서 평년값보다 온도가 낮다거나 높다고 하는데 평년값을 어떻게 결정합니까

평년값이라는것은 오랜 기간의 평균값입니다. 실례로 어느한 도시의 12월의 기온의 평균값이라고 하면 그 도시의 12월의 기온을 몇년, 몇십년 오랜기간에 걸쳐 평균한 값을 말합니다.

문제는 그 오랜기간을 몇년 정도 취하는가 하는것입니다. 10년간을 평균한 평년값도 생각할수 있고 20년간, 30년간, 100년간도 취할수 있을것입니다. 그러므로 통계기간에 따라 여러가지 평년값을 얻을수 있습니다.

이러한 평년값들은 보통 두 종류를 얻습니다. 하나는 기후관측소창립이후의 모든 평균(이것을 계년평균이라고 한다.) 즉 평년값을 얻습니다. 이것은 기후관측소에서나 얻을수 있지만 두가지 결함을 가지고있습니다. 하나는 이러저러한 기후관측소가 모두 창립년이 다르고 통계기간이 달라지므로 서로 값들을 비교할 때에 맞지 않게 됩니다. 다른 하나는 그 오랜기간에 기온이 점점 올라가거나 혹은

떨어 질 때에 오히려 상태가 나빠지게 됩니다. 기온이 점점 올라갈 때에는 창립이후를 취하면 매년 기온이 평년보다 높아지는 경우가 많아지게 되고 기온이 점점 떨어지면 반대로 평년보다 기온이 낮은 해가 많아지게 됩니다.

이리하여 창립이래의 평년값외에 또 하나 즉 30년마다 평균한 평년값을 쓰게 됩니다. 이것은 국제적인 협약에 의하여 결정한것입니다. 30년이라고 해도 임의의 30년이 아니라 1961년부터 1970년까지는 1931년부터 1960년까지의 30년간의 평균을 평년값으로 쓰게 됩니다. 1971년으로 되면 이번에는 1941년부터 1971년까지의 평균을 쓰며 이하 10년마다 갱신하게 됩니다. 이렇게 하면 평년값의 통계기간이 정돈되므로 서로 값들을 비교하는데도 좋습니다. 그러므로 평년값이라고 해도 두 종류를 쓰게 되는데 하나는 관측소창립이래의 모든 기간에 대한 평균을 취한것과 또하나는 규정된 30년간의 평균을 취한것을 쓰게 됩니다.

산우에서는 평지보다도 태양에 가까우므로 온도가 높을것같은데 왜 낮습니까. 또한 산에서는 날씨가 변하기 쉬운데 왜 그렇습니까

산우에서는 태양빛이 세여 어쩐지 따뜻한것처럼 생각되지만 실제로는 춥습니다. 왜 그런가하면 따뜻하다, 춥다고 하는것은 대부분 공기의 온도가 높은가 낮은가에 따라 결정되는데 공기의 온도는 밑으로부터 우로 올라가면서 점점 떨어지게 됩니다. 태양으로부터 오는 열은 우선 땅면을 가열하고 땅면이 가열되면 그로부터 공기가 가열된다는 순서로 됩니다. 땅면가까이에서 가열된 공기는 가벼워져서 우로 올라갑니다. 그러면 공기는 기압이 낮은 곳으로 가게 되여 불어나게 되고 불어나면 공기는 랭각됩니다. 이리하여 높은 곳에서는 공기가 오히려 랭각되게 됩니다. 이 랭각방식은 경우에 따라 다르지만 보통 100m 오를 때마다 0.5℃로부터 0.6℃의 비률로 기온이 떨어집니다. 그러므로 실례로 여름에 아래기온이 25℃일 때에 1000m 정도 올라가면 20℃이하로 되며 2000m 올라가면 14℃나 13℃로 됩니다.

산의 날씨는 매우 변하기 쉽다고 말할수 있는데 산우에서는 바람이 세고 게다가 구름이 끼기 쉬우므로 그렇게 느껴집니다. 공기가 산에 부딪치면 산허리에서 상승기류가 만들어집니다. 상승기류는 구름을 만들고 구름이 질어지면 비나 눈이 내리게 됩니다. 그러므로 아래는 개여있어도 산에서는 안개나 비가 내리는 경우가 있습니다.

산에 가면 춥다고 하는데 날씨가 좋을 때 낮에는 태양열을 직접 받게 되여 몸이 가열되지만 밤이 되면 급격히 랭각되게 됩니다. 게다가 바람도 세고 이것이 몸의 열

을 빼앗으므로 한층 더 랭각되게 됩니다. 그러므로 산에 올라갈 때에는 될수록 날씨가 좋을 때에 낮에 올라가는것이 좋을것입니다.

바다에서 헤염칠 때에 륙지로부터 멀리 떨어지거나 더 깊이 들어갈수록 바다물의 온도가 급격히 떨어지는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

바다가까이와 난바다에서는 물덩이의 성질이 서로 다르며 물온도, 염분, 밀도가 다르므로 좀처럼 서로 섞이지 않습니다. 고뿌속에 미리 사탕물을 넣고 다음에 약간 보통물(사탕물보다 밀도가 작은)을 저가락같은것을 통하여 부으면 사탕물우에 그 물이 층을 이루면서 겹놓이는것을 볼수 있습니다. 실례로 사탕물에 해당되는것이 난바다의 바다물이고 겹쳐있는 보통물이 해변가의 물에 해당됩니다. 염분이 진하면 밀도가 커집니다. 또한 물온도가 낮아도 밀도가 커집니다. 난바다의 물은 바다가까이의 물보다 염분도 많고 물온도도 낮고 게다가 그렇게 변하지 않지만 연안의 물은 해빛에 의하여 가열되여 온도가 높아지거나 강물이 흘러들어 염분이 연하여지므로 밀도가 변하는 경우가 많습니다. 따라서 해수욕을 할수 있는 고요하고 따뜻한 날에는 특히 난바다의 물에 비하여 연안의 물이 따뜻하고 밀도가 떨어지므로 난바다의 물과 섞이지 않습니다. 이 경우에 헤염쳐서 만으로 가면 급격히 랭각되는 경우가 있습니다. 바다물덩이가 층을 이루는것은 밀도차에 의한것이라고 한다면 바다가 만과 같이 깊이 들어간 곳에서는 더욱더 변하는 경우도 있습니다. 실례로 누워서 헤염칠 때에는 느끼지 못하던것이 서서 헤염칠 때에 발이

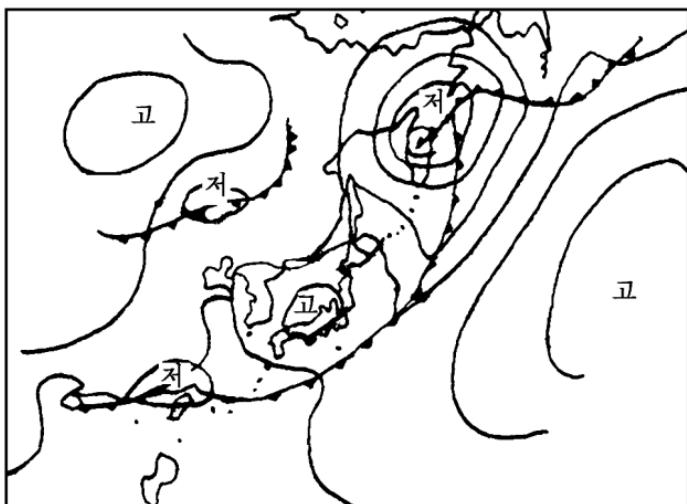
차겁다는것을 느끼는 경우도 있습니다. 이것도 바로 1m 정도의 깊이아래에는 난바다의 물이 들어왔기때문입니다. 앞에서 설명한 고뿌의 실험에서는 약간 놔두면 상하층의 물이 점점 섞이게 되지만 비교할수 없을 정도의 큰 물덩이로부터 차차 퍼지게 되는 실제적인 바다에서는 밀도가 서로 다른 물덩이가 완전히 섞이는 경우는 적은것입니다. 따라서 급속히 찬물에 접하게 되는 경우가 있습니다. 해수욕을 하려갔을 때에 물에 들어서면 처음에는 약간 찬감이 있어도 헤염치는 동안에는 느껴지지 않습니다. 그러나 사람의 몸은 다시 0.5℃부터 1℃까지의 물온도차가 있는 곳에 오게 되면 인차 그 차이를 느끼게 됩니다. 더운 여름의 바다겉면은 27℃ 혹은 28℃나 되지만 1m 들어갈 때에 물온도가 급속히 2℃ 혹은 3℃ 정도 떨어지는 경우가 있으므로 차다는것을 느끼게 됩니다.

그런데 겨울에는 겉면의 물이 바깥기온에 의하여 랭각되여 밀도가 커지며 상하층이 쉽게 섞이게 되며 약간한 바람에서도 그것을 계기로 하여 웃층과 아래층이 서로 섞이게 되는데 실제로는 겨울의 바다는 여름의 바다에 비하여 흔들리는 경우가 많으므로 상하층이 여름보다도 잘 섞이게 됩니다.

저기압과 고기압은 무엇에 기초하여 구별합니까

저기압이라든가 고기압이라는것은 특별히 기압의 크기에 의하여 결정되는것은 아닙니다. 몇mbar로부터 우는 고기압, 몇mbar아래는 저기압이라는것과 같이 이것을 경계점으로 하여 고기압, 저기압을 결정하는것은 아닙니다. 저기압인가, 고기압인가 하는것은 기상도에 등압선을 그

었을 때에 나타나는 도형의 이름입니다.

기상도에는 등압선이 몇개 그려져있습니다. 그가운데서 등압선이 둥근 고리를 이루는 가운데쪽이 기압이 높은 곳 즉 기압의 산이 이루어지는 곳인데 이러한 부분이 고기압입니다. 반대로 고리가운데가 기압이 낮은 곳 가령 기압을 높이로 생각한다면 기압의 분지가 이루어진 곳이 저기압입니다. 결국 주위보다도 기압이 높아진 곳은 고기압, 주위보다 낮아진 곳은 저기압이라고 합니다. 그 기압산의 제일 꼭대기가 고기압의 중심, 분지의 제일 낮은 바닥이 저기압의 중심으로 됩니다.

고기압과 저기압의 배치도

그러므로 기압전체가 높아질 때에 거기에 분지가 있으면 그 저기압의 중심기압은 반대로 기압전체가 낮은 곳에 이루어진 고기압중심보다 오히려 높다고 말할수도 있습니다. 저기압가운데서 열대에 이루어지는것이 열대저기압인데 열대저기압이 발전한것을 태풍이라고 부릅니다.

물론 별도로 열대저기압이 어느 정도로 되면 태풍이라고 하는식으로 결정하는것은 아닙니다. 그러나 약속을 하여 두지 않으면 기상통보를 진행하는 경우에 여러가지 불리한 점이 생기므로 국제적인 약속에 의하여 어느 정도로 되면 태풍이라고 부르기로 약속합니다. 그것은 열대저기압이 점점 발전하여 그가운데 바람이 제일 센곳, 이것은 중심가까이에 있는데 그 바람세기가 8이상으로 되면 태풍이라고 부르기로 합니다. 바람세기가 8이상이라고 하면 바람속도로 고칠 때 거의 17m이상으로 됩니다.

날씨가 좋은 날 또는 흐린 날에 따라 소리가 명확히 들리기도 하고 들리지 않기도 하는데 이것은 왜 그렇습니까

이 질문에 대해서는 개개의 땅의 고유한 조건을 조사하지 않으면 정확히 답변할수 없지만 그러한 실례로서 날씨가 나빠져서 흐리는 날에 먼곳의 소리가 잘 들리는 경우가 있습니다. 그것의 주요원인이라고 생각되는것을 설명하여 봅시다.

날씨가 나빠질 때에는 대체로 더운 공기가 높은 하늘에 흘러들게 되여 땅걸면보다 높은 곳의 온도가 높아집니다.

공기속에서 소리가 전달되는 속도는 공기온도가 높아질수록 빨라집니다. 실례로 10℃일 때에는 매초 약 338m이지만 20℃로 되면 매초 약 344m로 됩니다. 따라서 땅걸면보다도 공중의 온도가 높을 때에는 땅걸면에서보다 공중에서 전달되는 소리속도가 빠르며 반대로 공중의 온도가 낮을 때에는 공중에서의 소리속도가 떠지게 됩니다.

이제 가령 멀리서 기차의 기적소리가 울린다면 그 소리는 어느 방향으로나 같은 속도로 퍼지지만 만일 도중에

소리가 굴절되거나 무엇에 의하여 반사되거나 하면 그것을 듣고있는 사람의 방향으로 나온 소리만이 들리게 되고 다른 방향으로 가는 소리는 어디까지나 그쪽 방향으로 가버리게 되고 이 쪽으로는 들리지 않게 됩니다. 그런데 땅걸면가까이보다도 공중의 온도가 높을 때에는 공중에서 소리가 빨리 전달되므로 기차로부터 경사지게 우로 향하여 나온 소리는 곧바로 나가지 않고 진행방향이 점점 아래쪽으로 변하여 드디여 땅걸면에 다시 되돌아오게 됩니다. 이러한 리유에 의하여 기차로부터 어느 정도 멀리있는 사람에게 있어서는 땅걸면에서 곧바로 전달되여오는 소리외에 공중을 에돌아서 오는 소리가 그 사람귀에 도달되게 됩니다. 또한 땅걸면가까이에서 전파되여오는 소리는 땅걸면의 장애물에 의하여 어쨌든 약해지지만 공중을 에돌아오는 소리는 그렇게 약해지지 않습니다.

날씨가 좋은 날에 잘 들리지 않는 먼곳의 소리가 날씨가 나빠져서 흐리는 날에 잘 들리게 되는것은 바로 이러한 원인때문인것입니다.

같은 밤에도 달이 매우 밝고 깨끗하게 보이는 경우와 그렇지 않은 경우가 있는데 왜 그렇습니까

달이 야밤에 맑고 깨끗하게 보이는것은 공기가 매우 맑은 경우이지만 그처럼 공기가 맑은 날에는 달이 대체로 찬공기로 둘러싸여있습니다. 그러므로 반대로 달이 맑고 깨끗하게 보이는 날은 추운 날로 되는것입니다. 또한 주로 낮에는 찬공기가 차있는데다가 밤이 되면 공기가 점점 더 랭각되게 되는것입니다.

어떤 경우에 그렇게 되는가 하면 그것은 저기압이 생

기여 한번 비가 내리고 그 저기압이 동쪽해상으로 빠져나가면 그후에는 씨비리대륙으로부터 찬공기가 흘러들게 됩니다. 그때에 북쪽으로부터 남쪽으로 내려오는 공기가 남쪽으로 내려오는데 따라 땅면이 따뜻하므로 공기의 아래부분이 가열되여 대류가 일어나게 됩니다. 이때에 공기속에 작은 회리가 왕성하게 이루어지며 그것이 차차 우로 올라가면서 땅면에서 떠도는 먼지같은것들이 높은 곳으로 운반되게 되고 높은 하늘의 센 서풍에 의하여 바다로 밀려나게 됩니다. 때문에 공기는 투명하게 보입니다. 이러한 밤에는 달이 맑게 보이게 됩니다.

또한 땅면가까이에서 떠도는 부유물이 모두 우로 운반되는 날에는 밤이 되면 열이 땅면으로부터 우주에로 복사됩니다. 이리하여 열이 땅면으로부터 점차로 빠져나가는 도중에 땅면의 온도가 내려가므로 땅면에 매우 가까운 곳에 있는 공기가 랭각됩니다. 이와 같은 경험이 축적되여 달이 매우 맑고 깨끗하게 보이는 날은 특별히 춥다는 심리적인 감각도 어느 정도 있지 않은가 생각됩니다. 원래 찬공기가 차있는 서늘한 밤에는 달이 맑게 보인다는것은 사실입니다.

따라서 반대로 저기압이 북쪽을 지나가고 따뜻한 공기가 불어올 때에는 공기아래부분이 북쪽으로 가는데 따라 점점 랭각되므로 그렇게 대류가 일어나지 않습니다.이리하여 땅면가까이에서 생긴 먼지같은것이 모두 아래쪽에서 떠돌게 됩니다. 남풍이 불어서 따뜻한 경우에는 아래쪽으로부터 하늘을 올려다 보아도 공기가 어지러우므로 달이 깨끗하게 보이지 않게 됩니다.

공기가 북으로부터 흘러오면 달이 깨끗하게 보이고 남쪽으로부터 북쪽으로 흐르면 그리 깨끗하게 보이지 않습니다.

반대로 달이 깨끗하게 보이는 날은 추우며 흐리터분한 날은 따뜻한 날로 될것입니다.

물리, 화학

산에서 산울림이 들리는것은 무엇때문입니까. 또한 산울림이 처음소리와 다르게 들리는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

산길에서 큰 소리로 《어허허허!》하거나 《에헤헤!》라고 웨쳤을 때 산울림이 다른 산에서 반사되여 들리게 된다는것은 누구나 다 잘 알고있다고 생각합니다.

어째서 산속에서 이러한 소리가 들려오는가 하면 첫째로 주위가 매우 조용하고 다른 소리가 없다는것, 둘째로 음파를 반사한다는것 례컨대 저쪽에 있는 산과의 거리가 매우 멀다는것입니다. 시내에서는 소리의 반사가 있어도 다른 여러가지 소리에 의하여 없어지거나 또는 반사음과 처음음이 지나치게 바싹 뒤따르기때문에 명확하게 갈라서 듣기가 매우 힘듭니다.

음파는 1s사이에 거의 340m 지나가므로 소리를 낸 다음 1s 지난후 산울림이 들렸다고 하면 그 사이에 음파가 지나간 거리는 거의 340m, 따라서 반사된것과 자체와의 거리가 그것의 절반 즉 170m로 된다는것입니다. 만일 2s후에 들렸다고 하면 반사체는 자체로부터 340m의 거리에 있는것으로 됩니다. 1s, 2s라는 시간의 측정은 평상시에 마음속으로 일정한 속도로 수를 세는 방법으로 련습을 하여두면 대체적인 값을 알수 있습니다. 딱따기소리와 같이

순간적으로 매우 센 음을 쓰면 명확히 산울림에 대한 실험을 할수 있습니다. 그러나 음파가 1000m이상 지나가면 매우 약해지므로 산울림이 되돌아와도 그것이 매우 희미한 소리로밖에 들리지 않게 됩니다. 그러므로 4s이상 걸려서 온 산울림은 만일 온다고 해도 매우 듣기 힘들게 됩니다. 5s이상인것은 주위가 매우 조용하지 않으면 좀처럼 들리지 않는다는것이 지금까지 알려지고있습니다.

산울림이 흥미있는것은 다만 소리가 잘 반사된다는것뿐아니라 그 세기나 음색이 장소에 따라 그리고 날씨조건에 따라 여러가지로 달라지기때문이라고 생각합니다 만일 음파의 반사가 벌거숭이로 된 바위면에서 일어난다면 산울림이 매우 명확한 센 소리로 되지만 만일 나무나 풀이 무성한 산걸면에서 반사되는 경우에는 반사될 때에 흡수때문에 약해지고 음색도 처음소리와 다른 소리로 됩니다. 때문에 누군가 다른 사람이 산속에서 자기의 소리를 흉내내지나 않는가 하는 생각이 들게 됩니다.

태양이나 전등빛에 손가락을 가쯘히 정돈하여 가리우고 보면 손가락사이가 빨갛게 보이는것은 무엇때문입니까

이것은 손가락속의 피의 붉은색이 비쳐서 보이는 현상입니다. 사람의 피부나 근육속에는 많은 얇은 피줄이 있는데 그속에는 붉은 피가 흐르고있으므로 사람의 몸은 태양이나 전등빛으로 비쳐보면 붉게 보이게 됩니다. 다만 두터운 부분에서는 빛이 지나기 힘들기때문에 잘 알수 없습니다. 제일 얇은 곳이라고 하면 손의 엄지손가락과 두번째 손가락사이 개구리에서 말하면 물갈퀴가 있는 곳인데 이곳을 충분히 펴서 밝은 빛에 비쳐보면 학실히 붉게 보입니다.

그러나 그대로 밝은 빛을 보면 눈부셔서 붉은 곳이 잘 알리지 않으므로 무엇이든지 좋지만 둥글고 투명하지 않은것 례컨대 병뚜껑을 손가락사이의 우묵한 곳에 대고 사진과 같이 직접 눈부신 빛이 눈에 들어오지 않도록 하고 보면 새빨갛게 보이게 됩니다.

손가락사이도 사이가 벌어지면 눈부셔서 잘 알아볼수 없지만 꼭 붙이면 빨갛게 보입니다. 이것은 손가락이 간단히 생각하면 둥근막대와 같은것이지만 둥근막대를 두개 나란히하여 꼭 붙이면 그 경계가 있는 곳에서는 매우 얇으므로 붉은색이 잘 비쳐서 보이게 됩니다. 이것을 모형을 써서 실험하려면 우선 손가락정도의 굵은 시험관을 두세개 준비하여 그속에 붉게 물든 액체를 넣습니다. 무엇이든지 좋지만 우유에 2～3배의 물을 연하게 섞고 거기에 충분히 붉은 잉크를 섞으면 됩니다. 그 시험관속에 각각 한개의 저가락을 넣으면 그 저가락이 손가락의 뼈의 역할을 하게 됩니다. 이제 시험관의 바깥쪽을 얇은 반투명종이와 같은것으로 한번 감습니다.이것이 손가락의 피부로

되는것입니다. 이렇게 만든 인조손가락은 밖으로부터 보면 흰 손가락사이지만 2~3개 나란히 꼭 붙이고 태양이나 전등빛을 비쳐보면 바로 손가락을 보았을 때와 같이 그 사이가 빨갛게 보입니다. 비쳐서 볼 때의 빛으로서는 보통 전등이 제일 적당합니다. 그것은 보통 전등 즉 월프람전등 빛에는 붉은 색의 빛이 많이 포함되여있기때문에 손가락과 손가락사이가 기분이 나쁠 정도로 새빨갛게 보입니다.

그런데 형광등 같은데 비쳐보면 형광등빛에는 붉은 색의 빛이 약간밖에 포함되여있지 않기때문에 어쩐지 검게 보이고 그렇게 깨끗하게 붉게 보이지 않습니다.

목욕탕에서 노래를 부를 때에 잘 부를수 있는데 어째서 그렇습니까

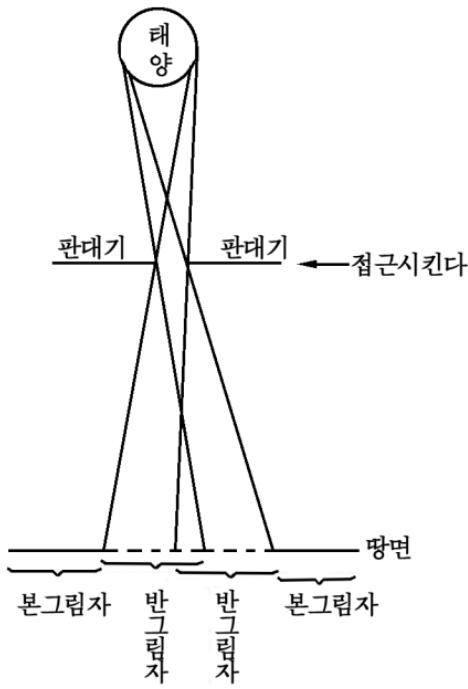
목욕탕은 주위전체가 굳은것으로 되여있고 창문도 많은 경우에 닫겨있습니다. 게다가 목욕탕안쪽에는 례컨대 방석과 같이 음을 흡수하는것이 없으므로 낸 소리가 목욕탕안에서 울림으로 퍼져서 여운으로 남게 됩니다. 이러한 울림이 있다는것이 중요한 원인으로 되는것입니다.

원래 사람의 소리는 울림이 첨가되지 않으면 퍼지지 않고 귀맛이 없는것으로 되고맙니다. 이리하여 거기에 울림을 적당히 넣어주면 점점 퍼지게 되고 매우 귀맛이 좋게 변하게 됩니다. 그렇다고 해서 덮어놓고 마구 탕탕 울리는 소리를 내는 곳에서는 역시 형편이 좋지 않습니다. 바로 좋은 울림은 소리를 잘 들리게 하는데 필요하므로 방송국의 방송실같은데서도 방송내용에 따라 적당한 울림을 주어 전체적인 귀맛을 좋게 하는 연구사업을 진행하고 있습니다. 일반 목욕탕 례컨대 온천과 같은 큰 목욕탕이라면 방이 매우 커지므로 울림이 지내 세지여 웅성웅성하

는 소리만이 들리고 자기소리는 잘 들리지 않게 됩니다. 가정의 목욕탕이라면 그렇게 크지 않으므로 소리가 잘 들릴 정도의 울림으로 되지 않겠는가 생각됩니다. 일반목욕탕은 그렇게 소리가 잘 나도록 설계되여있지 않으며 따라서 높은 음은 그렇게 울리지 않고 낮은 음이 잘 울리는 상태로 되여있습니다. 그렇게 되면 갈린 소리와 흐리터분한 소리는 그렇게 울리지 않고 그대신 소리의 바탕으로 되는 부분이 훨씬 잘 울리게 됩니다. 그 울림과 자기소리를 함께 듣게 되므로 매우 부드러워지고 퍼져서 귀맛이 좋게 됩니다. 이러한 리유로 하여 바로 자기의 소리로 목욕탕을 울리고 울리는 소리와 자기의 소리를 함께 들으면 쾌감을 느끼게 되는것입니다.

그런데 그것을 갈라서 들어보면 결과적으로 좋은 소리라고 생각되겠습니까. 이것은 또한 다른 문제이지만 약간 떨어져서 듣는다면 오히려 울림만이 들려오는데 그렇게 좋은 소리라고 생각되지 않는 경우도 있습니다.

겨울에 해빛을 쪼일 때에 집추녀끝의 그림자가 땅면에 비치고있는 곳에 자기머리의 그림자를 가깝게 가져가면 머리에 쑥 내민 혹이 생긴것과 같이 그림자가 늘어나게 됩니다. 왜 그렇습니까

빛이 물체에 부딪치면 그 물체뒤에 빛이 미치지 않는 부분이 생깁니다. 그것이 그림자입니다. 빛이 작은 한점으로부터 나올 때라든가 완전히 평행인 빛일때에는 빛이 닿는 곳과 닿지 않는 곳과의 경계가 뚜렷하게 구분되므로 그

림자의 주위는 명확한 선으로 나타납니다.

그러나 태양이나 전등과 같이 빛을 내는것이 한점이 아니라 크기를 가지는 경우에는 오른쪽끝으로부터 나온 빛이 만드는 그림자와 왼쪽끝으로부터 나오는 빛이 만드는 그림자가 약간 밀리게 됩니다. 따라서 그림자주위가 뚜렷하게 구분되지 않고 뿌옇게 됩니다. 그림으로부터 알수 있는바와 같이 판을 한개 공중에 지지하였다고 하면 땅면우에는 태양으로부터 빛이 전혀 미치지 않는 부분과 태양의 한부분으로부터 온 빛밖에 미치지 않는 부분이 생깁니다. 전혀 미치지 않는 부분을 본그림자, 일부밖에 미치지 않은 부분을 반그림자라고 합니다. 반그림자는 그림자이지만 연한 그림자입니다.

이번에는 두개의 판을 공중에 놓고 한쪽을 점점 다른 판에 가깝게 가져갔다고 합시다. 가까와지면 본그림자도 점점 가까와지지만 어느만큼 지나면 암만 가깝게 해도 본그림자가 일정한 거리안으로는 더 가까와지지 않습니다. 이것은 자체로 그림을 그려보면 인차 알수 있습니다. 즉 언제나 본그림자와 본그림자사이에는 반그림자가 끼우게 됩니다.

이 반그림자는 본그림자와 같이 진한 그림자가 아닙니다. 그러나 판을 접근시키는데 따라 점점 진한것으로 됩니다. 이리하여 판이 붙게 되는 직전에는 충분히 진하게 되여 거의 본그림자와 같은 농도로 됩니다. 다시말하면 판을 충분히 가깝게 가져가면 반그림자가 본그림자와 같이 진하게 되므로 우리 눈에는 본그림자가 늘어나 이렇게 련결되는것처럼 보입니다.

팽이가 돌아갈 때에 그것이 멎으려고 하는 순간에 원래방향으로 되돌아가려고 하는것은 무엇때문입니까

팽이에 한한것은 아니지만 평탄한 곳을 굴러온 물체가 맞으려고하는 순간 반대로 되돌아가려는 경향성이 있는것은 흔히 일상생활에서 볼수 있는것입니다. 여기에는 여러가지 원인이 있습니다.

우선 굴러온 물체가 멎는 순간에 대하여 생각하여봅시다. 물체가 멎는다는것은 굴음의 쓸림이 있기때문이지만 이 굴음쓸림이 일어나는것은 바닥이 약간 오무라들어가 있기때문입니다. 굳은 콩크리트바닥같은데서는 약간 오무라들어갔다고 해도 그렇게 느낄수 없지만 이불우에서 굴린다는것을 상상하면 잘 알수 있다고 생각합니다. 정도의 차이는 있으나 내용은 같은것입니다. 약간 과장하여 말하면 팽이는 언제나 이 움푹한 곳에 있으며 눈앞에 있는 뚝을 움푹들어가게 하면서 전진하여 나가게 됩니다. 때문에 팽이는 저항을 받아서 그 속도가 점점 줄어들게 됩니다. 멎었을 때에 이 뚝은 튐성작용에 의하여 본래의 평탄한 형태로 되려고 하여 팽이를 되돌려 보냅니다. 이리하여 팽이는 반대로 돌기시작합니다. 바닥이 굳어서 잘

오무라들지 않을 때에는 저항이 아주 작으므로 팽이는 잘 멎지 않습니다. 이리하여 단번에 멎지 않고 매우 천천히 멎게 됩니다. 이러한 경우에는 멎는 순간에 되돌아가는 경우는 없습니다.

또한 다음과 같은 원인도 생각할수 있습니다. 보통 우리들이 평탄한 면이라고 생각하는 곳이라도 잘 보면 울퉁불퉁합니다. 점점 속도를 잃고 멎으려고 하는 팽이가 이 약간한 올리막에 걸치게 되면 인차 멎게 되지만 지금까지 전진해온 힘이 있으므로 올리막을 약간 오르기 시작한 곳에서 멎게 됩니다. 올리막도중에서 멎은 팽이는 오던길로 되돌아가는것이 응당하며 이러한 경우에는 명백하게 본래 오던길로 되돌아갑니다.

그리고 또한 팽이 그 자체에도 문제가 있습니다. 자전거의 바퀴를 생각하여봅시다. 자전거의 앞바퀴를 약간 쳐들면 자전거바퀴는 저절로 돌기시작할 때가 있습니다. 자전거바퀴는 대체로 공기를 넣어주기때문에 공기를 넣는 구멍에는 특별한 금속기구가 붙어있습니다. 그러므로 이 부분은 다른 부분보다 약간 무거우므로 이 부분이 가장 낮아지도록 돌아가게 됩니다. 그런데 공기구멍이 제일 낮은 위치에서 바퀴가 멎는가 하면 실제로는 멎지 않고 지나치고 다시 잠시후에 반대로 회전하기 시작합니다. 이처럼 몇번 이쪽으로 저쪽으로 돌다가 마침내는 멎게 됩니다. 팽이인 경우에도 마찬가지로 완전히 평형을 이룬다고 말할수 없고 가장 안정된 위치가 있습니다. 멎을 때에는 이 점을 약간 지나치고 잠시후 다시 되돌아오게 되는데 이것은 자전거바퀴인 경우와 꼭같습니다. 다만 자전거인 경우보다 저항이 크므로 몇번이고 왕복운동을 하는것이 아니라 대체로는 한번에 안정한 위치에 돌아오지만 때로는 한번 더 앞으로 나가는 경우도 있습니다.

추운 아침에 유리창에 아름다운 얼음무늬가 생기는데 이것은 왜 생깁니까

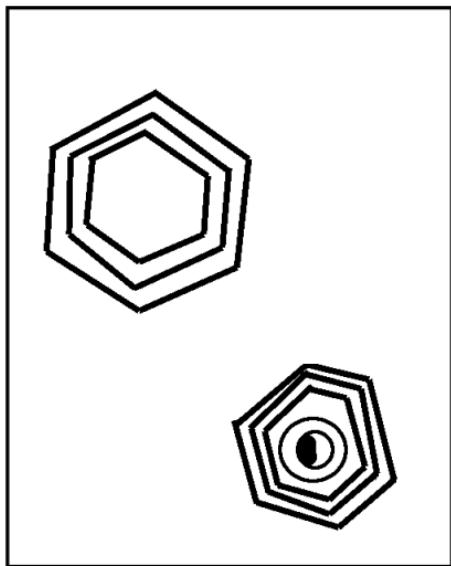
유리창에 생기는 얼음무늬에는 두가지 종류가 있습니다. 하나는 목욕탕과 같이 방안에 증기가 가득차고 물기가 많을 때에 유리창이 물에 젖고 바깥온도가 점점 떨어져 추워지는데 따라 그물이 랭각되여 0℃보다 더 내려가면 어느한 순간에 테두리쪽이나 가운데로부터 얼음이 쭉 늘어붙기시작합니다. 물이 얼음으로 될 때에는 열을 내기때문에 그 열에 의하여 물이 약간 가열되지만 밖에서 찬 바람이 불 때에는 그 열을 인차 빼앗기고 얼음이 늘어붙습니다. 밖의 추위나 바람의 세기에 따라 얼음무늬가 여러가지로 생깁니다. 천천히 랭각될 때에는 비교적 큰 바나나잎사귀와 같이 쭉 펴진 무늬가 이루어집니다. 바깥이 추울 때에는 비교적 미세한 결정무늬라고 하는 무늬가 이루어집니다. 이러한것은 얼음으로 이루어지는 무늬로서 얼음꽃이라고 부릅니다.

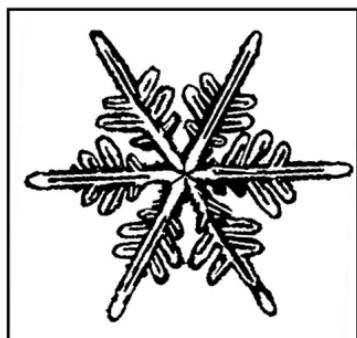
또 하나는 얼음꽃과는 달리 서리꽃이라는것입니다. 서리꽃은 유리우의 물이 어는것이 아니라 방안에 있는 수증기가 물로 되지 않고 갑자기 얼음으로 되는것입니다. 서리나 눈의 결정이 그 실례입니다. 이러한 랭동법에 의하여 유리우에 여러가지 무늬가 이루어집니다. 방의 유리는 기름기가 끼거나 먼지가 붙어서 어지러워지므로 추운정도 이외에 유리의 겉면상태에 따라 여러가지 무늬가 이루어집니다. 풀고사리의 잎사귀와 같은 형태나 넝쿨무늬등 여러가지 종류의 무늬가 이루어집니다. 기름기가 많은 경우나 파라핀 등이 붙어있을 때에는 유리겉면의 영향을

그렇게 받지 않고 눈결정과 비슷한것도 이루어집니다. 이리하여 추운 겨울의 아침에는 아름다운 얼음꽃, 서리꽃들이 우리들의 눈을 끌게 합니다.

눈결정은 매우 아름다운 기하학적모양을 이루는데 그것이 왜 이루어집니까

보통때는 몇개의 결정이 결합되여 눈쪼박으로 되여 내리게 된다.

눈결정에는 여러 가지 형태가 있는데 대체로 아름다운 6각형을 이룹니다. 눈결정은 높은 하늘에서 이루어지는데 그 근방에도 눈에 잘 보이지 않는 작은 암석가루라든가 바다의 물방울로부터 날아온 소금알갱이라든가 그러한것들이 공중에 떠돌고있습니다. 이것을 중심으로 하여 눈결정이 이루어집니다. 그 중심주위에 순서있게 규칙정연하게 수증기가 붙어서 눈결정을 이루게 됩니다. 털실을 감을 때에

6각형판의 결정 이것은 기온이 낮을 때에 흔히 생긴다(직경 0.7mm).

처음에 6각형판이 생기고 떨어지는 도중에 기온이 변하여 가지가 길어지기 시작한것

나무가지모양결정(기온이 −15℃ 정도일 때이다. 큰것은 직경이 5mm정도로도 된다.)

평균적으로 감아가면 아름다운 구가 이루어지는것처럼 눈결정도 평균적으로 주위로부터 붙게 되므로 기하학적인 형태로 배렬됩니다. 다만 눈인 경우에는 산소와 수소로 이루어지는 물분자가 얼음으로 결정화 될 때에 6각형으로 배렬되려는 성질이 있기때문에 눈결정에도 6각형을 이루려는 성질이 있으므로 둥근구로 되지 않고 아름다운 6각형모양을 이루게 됩니다.

물로부터 이루어지는 얼음인 경우에는 바께쯔나 물통에서 볼수 있는바와 같이 변두리로부터 창살과 같이 나무가지가 뻗어나갑니다. 그 한개는 결정의 가지와 비슷하지만 한가운데로부터 평균적으로 주위로 뻗어나가지 않으므로 보통물이 얼었을 때에는 6각형의 형태같은것은 좀처럼 볼수 없습니다.

그런데 걸면에 무엇인가 중심이 있어서 무엇에도 방해되지 않고 물의 중심으로부터 평균적으로 조용히 잘 열게될 때에는 역시 눈결정과 비슷한 6각형이 이루어집니다. 눈결정이 성장되는 하늘에서는 때에 따라 또는 높이에 따라 온도나 습도가 다릅니다. 령하 15℃ 정도에서는 풀고사리잎사귀와 같은 가는 가지가 뻗고 추우면 가지가 굵어집니다. 때문에 6각형의 눈결정에서도 가운데쪽에 여러가지 모양이 이루어집니다.

눈에 소금물을 끼얹으면 눈이 굳어지게 됩니다. 왜 그렇습니까. 또한 음식물 같은것을 얼구어두면 보존하기 좋다는데 그것은 왜 그렇습니까

이 질문을 두개로 나누어 우선 처음에 소금물을 끼얹으면 왜 눈이 굳어지는가를 생각하여봅시다.

소금물을 끼얹으면 소금물이 0℃에서 얼지 않으므로

눈의 겉면이 약간 녹게 됩니다. 그런데 추운 지방에서는 기온이 응당히 0℃이하로 떨어지므로 소금물도 굳어지게 되며 따라서 처음에는 부실부실 떨어져있던 눈의 알갱이가 녹은 물이 얼때에 굳게 결합되여 이전보다도 더욱더 굳게 굳어진다는것을 생각할수 있습니다.

왜 소금물을 끼얹지 않으면 안되는가 하는 문제인데 순수한 물은 0℃에서 얼어붙게 되므로 눈의 우로부터 끼얹으면 침투되여가는 과정에 온도가 떨어져 얼어붙게 됩니다. 소금물은 인차 얼지 않으므로 속까지 침투되여 훨씬 넓은 부분이 굳어지게 된다는것을 생각할수 있습니다.

두번째로 왜 이렇게 얼구면 음식물을 보존하기 좋은가 하는 문제입니다. 이것은 여러가지 현상이 매우 복잡하게 엉켜있다고 생각되므로 명확하게 이렇다고 하는것은 매우 힘들다고 생각합니다. 그러나 얼음덩어리로 놔두는 것과 그것을 신단물을 쳐서 먹을 때와 같이 채칼로 쳐서 부실부실하게 한것을 놔두는 경우에 부실부실한편이 빨리 녹는다는것을 흔히 체험하게 됩니다. 부실부실한것은 짬이 많으므로 밖으로부터 열이 들어오는 면적이 많으며 결국 빨리 녹게 된다고 설명할수 있습니다.

소금물이 왜 0℃에서 얼지 않는가 하는것은 실제로 그것을 실험하여 보면 알수 있습니다. 100g의 물에 5g의 먹는 소금을 고르롭게 녹을수 있게 봏아서 그것을 적당한 량만큼 시험관에 넣고 랭각시켜 봅니다. 바깥쪽에는 한제로서 보드랍게 분쇄한 얼음과 거의 같은 무게의 소금을 잘 섞어서 넣습니다. 온도계를 시험관벽에 닿지 않도록 쥐고 점점 온도가 떨어지는것을 보면 얼음점이하로 되여도 속에 있는 소금물이 얼지 않습니다. 그러나 더욱더 쑥 낮은 온도에서는 얼게 될것입니다.

우선 실험을 해봅시다. 한번 채칼로 친 얼음우에 소금을 약간 뿌려줍니다. 소금이 있는 곳에서만 얼음이 점점 녹기 시작하고 녹아나온 소금물의 흐름도 또한 얼음을 먹어들어가는것처럼 홈을 만듭니다. 《알달팽이에 소금》의 실례에 대한 이야기와 비슷하게 얼음은 소금과 맞다들면 잘 녹습니다. 이것을 리용하여 겨울에 미끌어서 위험한 도로나 활주로의 얼음에 소금을 치는 경우가 있습니다. 이것은 한

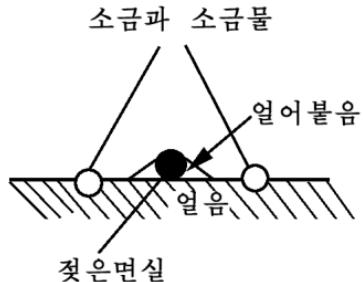
제의 작용을 하여 소금물과 얼음이 함께 있을 때의 얼음점이 0℃보다 떨어지게 되므로 그때의 온도를 측정하면 반드시 령도이하로 되지만 결코 얼지는 않습니다.

소금이 없을 때 즉 순수한 물에 의하여 젖은 얼음은 0℃로서 주위기온이 높으면 얼음이 점점 녹게 되는데 이때의 녹음열(1g 녹이려면 약 80×4.18J의 열이 요구된다.)에서는 0℃가 유지됩니다. 얼음은 0℃를 유지하면서 녹게 됩니다.

소금물인 경우에 얼음점의 저하방식은 소금물의 농도에 따라 다르지만 0℃이하의 그 얼음점을 유지하기때문에 그 바로 주위의 얼음을 순수한 물인 경우보다 여유있게 녹입니다. 즉 주위로부터 여분으로 녹음열을 취한다는것입니다. 때문에 주위는 랭각되여 온도가 떨어지고 소금이 없는 가까운 부분의 물은 얼게 되는것입니다. 실례로 면실을 물에 적시여 그부분에 놔두면 얼어붙게 됩니다. 실에 소금기가 붙어있으면 안됩니다. 소금기가 있으면 온도가 ℃이하로 되여도 얼지 않기때문입니다.

이제 눈인 경우에 소금물을 끼얹으면 얼지 않을것입니다. 그주위의 눈알갱이사이에 있는 물기는 온도가 떨어졌기때문에 얼어붙어 굳어집니다. 이상은 기온이 +인 경우입니다. 추운지방에서 온도가 훨씬 떨어졌을 때에는 연한 소금물이 얼기때문에 (바다물의 얼음점은 약 −2℃이다.)소금물이 있는 곳에서도 굳게 얼어붙게 될것입니다.

동물질, 식물질의 생체식료품을 그대로 놔두면 세균이나 곰팽이 같은 미생물이 인차 들어붙어 침입하게 됩니다. 이 미생물때문에 식료품의 성분이 분해되여 부식되거나 혹은 발효되여 상하게 하거나 중독을 일으키는 성분이 생기기도 합니다. 또한 고기같은것은 그속에 들어있는 효소의 작용에 의하여 분해되게 됩니다.

미생물은 하등식물로서 생물이므로 그것이 살아가려면 온도, 수분, 영양분 또는 효소가

필요한데 이것들이 적당하다면 왕성하게 번식하여 생체식료품을 변질시키게 되는것입니다.

그런데 온도가 떨어지는데 따라 그 생활력이 약해지고 훨씬 낮은 온도로 되면 거의 모두 정지되게 됩니다. 때문에 식료품의 분해도 온도가 떨어지는것과 함께 방지되므로 식료품의 신선도가 유지되게 되는것입니다. 또한 효소의 작용도 마찬가지로 온도가 떨어지는데 따라 약화되게 됩니다.

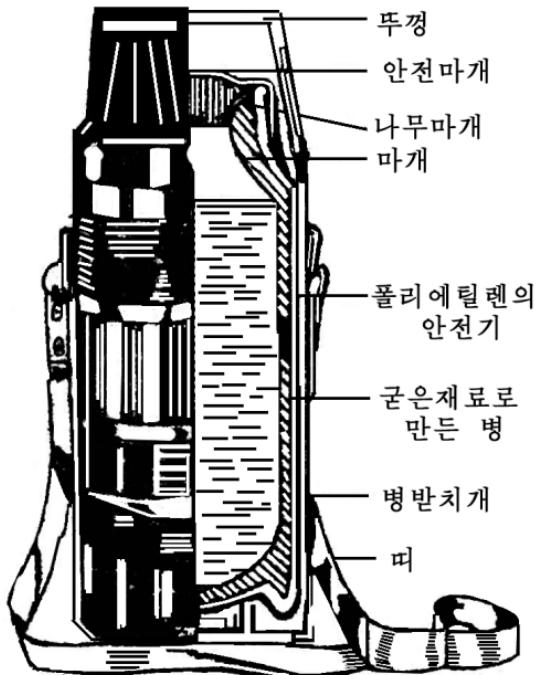
생체식료품에는 많은 물기가 포함되여있으므로 온도를 떨구면 응당히 얼게 됩니다. 그러나 다만 얼구기만 하면 되는것이 아니라 온도를 떨구는것이 필요하므로 랭동식료품은 령하 15℃~령하 30℃ 정도에서 보존합니다. 이것은 령하 5℃ 정도에서도 생활하는 곰팽이도 있기때문입니다.

고대생물인 맘모스가 씨비리동토속에 얼어붙은채로 묻혀있던것이 발굴되였을 때 그 고기도 그리고 위속의 음식물도 변하지 않고 그대로 남아있었다는 실례도 있는것처럼 동결법은 좋은 저장법이라는것을 자연에서도 보여주고있습니다.

아침에 보온병에 더운물을 넣어두면 저녁때까지 더운채로 남아있는데 어째서 보온병이 이처럼 열을 내보내지 않습니까

보온병은 밖으로부터 보면 깨끗한 금속이나 가소물로 되여있습니다. 그러나 이것이 보온병의 본체는 아닙니다. 우의 뚜껑을 뽑고 속을 들여다보면 은빛을 내는 용기가 보입니다. 이 유리용기가 보온병의 가장 중요한 본체입니다. 유리용기는 거울과 같이 번쩍번쩍합니다. 그리고 이것은 2중벽으로 되여있고 그 속은 진공으로 되여있습니다. 이와 같이 유리로 만들고 벽이 모두 은색이고 2중벽사이가 진공으로 되여있으면 열을 내보내지 않는 성질을 가지게 됩니다. 이 성질을 설명하기 위하여 우선 열이 어떻게 빠져나가는가 하는것을 생각하여봅시다.

열이 빠져나가기 위해서는 《전도》,《대류》,《복사》

의 세가지 성질을 따르게 됩니다. 물체와 물체가 접촉하지 않으면 열이 전달되지 않는데 이러한 열의 전달방식을 전도라고 부릅니다. 2중벽으로 하여 사이의 공기를 뽑아버리면 열이 전도에 의하여 빠져나갈수 없게 됩니다. 다음으로 더운 물이나 공기가 우로 올라가고 찬부분이 아래로 내려가는 방식으로 열이 운반되는것을 대류라고 부릅니다. 그런데 주위를 진공으로 하면 기체가 없으므로 대류에 의해서도 열은 빠져나갈수 없게 됩니다. 또한 겨울에는 검은 의복, 여름에는 흰 의복을 입는데 검은것은 열을 흡수하기 쉽고 흰것은 열을 반사하는 성질이 있습니다. 이것이 복사에 의한 열의 전달방식입니다. 열이 빠져나가지

보온병의 자름면도

못하도록 하기 위해서는 겉면에서 열이 빠져나가지 못하도록 하는 성질이 있어야 합니다. 흰겉면보다도 거울과 같은 겉면은 한층 더 열흡수가 힘들기때문에 2중벽안쪽에 은색을 입히면 복사에 의해서도 열이 빠지지 않습니다.

이와 같이 보온병은 열이 빠지는 성질을 잘 검토하여 그 빠지는 길을 모두 막아버렸으므로 오래동안 열을 유지할수 있습니다. 보온병에 얼음을 넣었을 때에는 반대로 밖으로부터 열이 들어오지 않으므로 오래동안 얼음이 녹지 않게 됩니다.

탁구알을 바닥에 놓고 손가락으로 누르면서 튕겨보내면 처음에는 앞으로 향하여 굴러가던것이 도중에 되돌아오는 경우가 있습니다. 왜 그렇습니까

매우 재미있는 질문인데 이 질문에 대답하기 위하여 탁구알의 운동을 다시 한번 주의하여봅시다.

보통 탁구알을 손가락으로 튕길 때 앞으로 밀면서 튕깁니다. 그와 함께 일정한 회전을 탁구알에 줍니다. 그러면 탁구알의 웃끝이 저쪽으로부터 우리쪽으로 움직여 오도록 그리고 아래끝이 그와 반대로 우리쪽으로부터 저쪽으로 움직여가도록 회전방향을 가지게 되는데 이것은 이 문제를 고찰함에 있어서 하나의 중요한 열쇠로 됩니다.

주의하여 탁구알의 운동을 보면 탁구알이 처음에는 저쪽으로 가다가 다시 되돌아오지만 회전방향은 운동과정에 변하지 않습니다. 탁구알과 판이 접하는 곳에서는 탁구알이 우리쪽으로부터 저쪽으로 움직이는 운동을 하게 됩니다. 그러면 거기에는 쓸림힘이 작용하게 됩니다. 쓸림힘은 가장 간단한 실례로 올리막길을 올라가는 자동차같

은것을 보면 알수 있습니다. 마력이 약한 자동차는 좀처럼 올라갈수 없고 가기 힘들어합니다. 이 자동차가 운동할 때의 쓸림힘이라는것은 자동차가 올리막길을 올라가려고하는것을 방해하는 힘입니다. 이와 같은 힘은 탁구알에도 작용하게 됩니다.

이 쓸림의 방향이 문제로 되지만 탁구알의 운동은 우리쪽으로부터 저쪽으로 향하고 쓸림힘은 그와 반대로 저쪽으로부터 우리쪽으로 향하여 작용하게 됩니다. 탁구알의 회전은 운동하는 동안 같기때문에 쓸림힘은 끊임없이 저쪽으로부터 이쪽으로 향하여 작용하게 됩니다.

처음에 탁구알을 저쪽으로 밀어주면 쓸림힘이 저쪽으로부터 이쪽으로 작용하므로 그것에 반작용하게 되지만 약간이라도 탁구알에 마력이 있으면 쓸림힘에 반대되게 저쪽으로 움직여갑니다. 그런데 쓸림힘이 이기게 되면 일정한 곳에서 저쪽으로 가는 운동이 멎어버리게 됩니다. 그뿐아니라 이번에는 쓸림힘이 세여져서 반대로 다시 되돌아오게 됩니다.

고인물겉면에는 붉거나 푸르게 보이는 부분이 있는데 왜 그렇습니까

고인물우에 기름이 매우 많이 떠있으면 특별히 색이 나타나지 않습니다. 즉 물우에 기름을 많이 쏟아서 기름의 두꺼운 층을 만들어 잘 살펴보아도 결코 색은 나타나지 않습니다. 그런데 색이 나타날 때의 기름을 잘 살펴보면 매우 얇은 막 혹은 층이 물우에 떠있는 경우에 색이 나타납니다.

이것은 왜 그렇습니까. 기름이란것은 원래 붉거나 푸른색을 가지고있지 않습니다. 게다가 그것이 두꺼운 층을

이를 때에는 색이 없으나 얇은 층을 이룰 때에는 색이 나타납니다. 그러므로 두께를 점점 변화시켜 즉 두꺼운 층으로부터 얇은 층으로 변화시키면 무엇인가 색이 이루어지는 조건이 나타나게 된다는것입니다. 그자체가 색을 가지고있는 물질이 아님에도 불구하고 두께를 얇게 변화시키면 색이 나타난다는 그 어떤 하나의 조건이 있다는것입니다. 무색투명한것을 매우 얇게 하면 색이 나타나는 현상은 흔히 볼수 있습니다. 제일 잘 알려진 실례는 비누물풍선인데 비누물풍선을 볼 때 처음에는 색이 없습니다. 이것은 비누물풍선을 이루는 막이 두텁기때문입니다. 이것을 더 커지게 불면 붉은색을 띠다가 푸른색을 띠기도 하는데 이것은 두께가 매우 얇아졌을 때에 그러한 현상이 나타나게 되는것입니다. 막의 두께가 충분히 두터울 때에는 색을 내는 조건이 없지만 극단하게 얇아지게 되면 비로소 색이 나타나는 일정한 조건이 조성되게 됩니다.

두꺼운 층에 해빛이 닿는 경우에는 7색이 섞이여 흰색의 빛선으로 모두 반사되여 색이 갈라지지 않습니다. 그렇지만 매우 얇은 층인 경우에는 그속의 어떤 색의 빛만이 반사되여 그 색만이 눈에 들어오게 되므로 막에 색이 나타나게 됩니다.

이것은 물리학에서 빛의 간섭이라고 불리우는 현상으로서 빛의 파장에 가까운 두께의 박막에서 나타나는 현상입니다. 빛은 일종의 파동이지만 기름이나 비누물풍선용액의 막이 그 파장과 대체로 같은 정도의 두께 즉 그것은 백만분의 일 mm 정도로서 도저히 우리의 자로서 잴수 없는 정도의 얇은 막에서 비로소 색이 나타나게 됩니다.

그런데 물에 뜬 기름이나 비누물풍선의 막이 더 얇아져서 그 분자들의 직경(천만분의 일 mm 정도)정도로 되면 또한 무지개색이 없어지고 무색으로 되고맙니다.

생닭알의 흰자위를 휘저으면 왜 거품이 입니까. 그 거품이 틀림없이 흰것은 무엇때문입니까

액체의 거품은 닭알의 흰자위뿐아니라 례컨대 비누물이나 맥주에서도 일게 됩니다.

닭알의 흰자위를 휘저으면 왜 거품이 입니까. 이것은 보통물에서도 부지런히 휘저으면 거품이 일지만 인차 없어지고맙니다. 이것에 비하여 닭알의 흰자위인 경우에는 한번 생긴 거품이 좀처럼 없어지기 힘든 성질을 가지고 있습니다. 때문에 한번 생긴 거품이 없어지기전에 새로운 거품이 생기여 점점 엉키게 됩니다.

이때에 같은 방향으로 저으면 거품이 일지만 반대방향으로 저으면 거품이 일지 않는다는 흥미있는 일이 생깁니다. 한 방향으로 돌리면 거품이 일지만 젓는다는 의미에는 두가지가 있습니다. 하나는 거품이 생긴다는것 또 하나는 한번 생긴 거품이 없어진다는 작용입니다. 여기서 이 두개의 작용은 휘젓는 방법에 따라 결정됩니다. 그리하여 한번은 어느 한 방향으로 돌리고 그리고 다음번에는 반대방향으로 되돌릴 때에 액체의 운동에는 혼란이 일어나게 될것입니다. 이러한 혼란이 일어날 때에는 오히려 거품을 파괴하는 힘이 작용합니다. 그러므로 반대방향으로 돌리게 되면 또 거품이 일게 됩니다.

거품이 하얗게 되는것은 단백질 즉 닭알흰자위의 성분이 거품에 달라붙고 그리고 흰자위의 성질이 변하여 희고 작은 덩어리로 되여 거품에 달라붙는다는것이 그 리유로 됩니다. 그러므로 후에 닭알흰자위의 거품을 적당한 방법으로 파괴하여 그대로 두면 바로 액체는 거품이 일기전보다 하얗게 흐려지게 됩니다. 즉 물에 녹지 않는것이

이루어지게 됩니다. 이러한것이 단백질의 일반적인 성질입니다. 그 거품이 어째서 없어지기 힘든가 하면 물에 비해서 닭알흰자위가 매우 끈기가 있고 또한 굳기를 가지고 있기때문에 매우 없어지기 힘들게 된다는것입니다.

겨울에 증기가 나도록 하기 위하여 물을 담은 바께쯔같은것을 난로우에 놓습니다. 그때에 바께쯔밑에 약간이라도 물방울이 붙어있으면 찌르르소리를 내면서 난로우에서 물방울이 튀여나게 되며 드디여 없어지고맙니다. 보통 물은 100℃에서 증기로 되지만 왜 난로우의 물방울이 수백℃라는 높은 온도에서도 어느 정도 그대로 흔들거리겠습니까. 또한 물을 기름우에 떨구었을 때에 튀여나게 되는것은 무엇때문입니까

물은 난로에 접한 면에서 인차 증기로 되여버립니다. 그러면 증기는 열의 부도체이므로 난로로부터 물방울에 열을 전달하지 않으며 물은 의연히 100℃이하이므로 물방울을 이룹니다. 증기는 점점 증발되여 가므로 그 힘에 의하여 물방울이 춤추게 되는것입니다. 이 현상을 라이덴프로스트(Leidenfrost) 현상이라고 부르고있습니다.

기름우에 물을 떨구면 보통 기름이 물겉면에서 퍼지게 되는데 이 경우에는 기름우에 물을 떨구는것이므로 물이 아래로 들어가게 되는것 같지만 그렇지 않고 기름우에 물방울이 생깁니다. 즉 기름이 끓어오를 때에는 300℃이상으로 되므로 그 온도때문에 물방울이 떨어진 순간에 접

측면이 즉시로 증기로 되고 그 증기가 열을 차폐하게 됩니다. 그러므로 기름우에서 잠시동안 온도가 오르지 않고 100℃이하에 있기때문에 물방울 그대로 있게 됩니다.

드디여 100℃로 되면 이번에는 물이 한순간에 증기로 됩니다. 이때에 기름의 온도가 300℃라고 가정하면 대체로 작은 물로 되여있는 증기의 용적이 물방울의 2배이상의 용적으로 불어나게 됩니다. 이리하여 이 힘때문에 기름이 튀여나게 된다고 말할수 있습니다.

전기랭동고안에 식료품을 보관할 때에는 폴리에틸렌주머니나 뚜껑이 있는 그릇에 넣는것이 좋다고 합니다. 그 리유를 설명하시오

비가 내리거나 눈이 내릴 때의 일을 생각하여봅시다. 공기속에는 언제나 수증기가 포함되여있습니다. 공기속에 포함되여있는 수증기의 량은 온도에 따라 결정되는데 온도가 높으면 많은 수증기가 포함될수 있지만 온도가 낮으면 많은 수증기를 포함할수 없으므로 여분의 수증기가 응결되여 물로 됩니다. 온도가 매우 낮으면 그대로 얼어서 서리나 눈으로 됩니다.

랭동기속을 생각하여 보면 처음에 훨씬 따뜻한 공기가 속에 차있다가 그것이 랭각되기 시작하면 속의 수증기가 유지되지 않고 랭각되는 부분에 응결되여 물방울이나 서리로 되여 붙게 됩니다. 때문에 랭동고속의 공기는 수분이 줄어들어 건조하게 되면 실례로 온도가 낮아도 랭동고속에 놓여있는 물건으로부터 점점 수증기가 나오게 됩니다. 그리하여 그 수증기는 얼음이 생기는 찬부분에 얼어붙고 또한 공기속으로부터 떨어져 나오게 됩니다. 랭동고속의 온도차는 훨씬 넓으며 보통 육류나 남새를 넣어두

는 곳은 어느 정도 낮다고 해도 5℃ 정도로 됩니다. 그런데 얼음이 이루어지는 부분은 령하 5℃ 또는 10℃라는 매우 낮은 온도를 가집니다. 이리하여 랭동되는 물건으로부터는 점점 증기가 나오며 대류에 의하여 찬 부분으로 흘러가고 그리고 물 혹은 얼음으로 되여 고정되고맙니다. 이리하여 랭동고속의 공기는 매우 건조하게 됩니다.

그러므로 랭동고속에 물건을 넣어두는 경우에는 뚜껑이 있는 그릇속에 넣고 뚜껑을 덮거나 폴리에틸렌주머니에 넣어 그속에서 수증기가 생기지 않도록 하지 않으면 안됩니다.

얼음을 자를 때에 톱으로 절반정도 자르고 나머지를 톱의 등으로 탁 칠 때에 잘 갈라지는것은 무엇때문입니까

얼음을 자르는 방법은 여러가지가 있습니다. 실례로 금강석으로 된 유리칼로 유리에 금을 긋고 손으로 잡고 약간 돌리면 깨끗하게 잘라지는데 이것은 매우 비슷한 현상입니다.

이것은 얼음이나 숯, 유리가 모두 취약하고 그리고 끈기가 없다는 성질을 리용한것입니다. 얼음과 같은것이 아니라 나무저가락같은것을 손에 쥐고 구부리려고 하면 처음에 힘이 약한 동안은 거의 약간밖에 구부러지지 않지만 힘이 커지면 더 구부러지고 더욱더 큰 힘을 주면 부지직하고 꺾어집니다. 대체적인것은 이러한 성질을 가지지만 이렇게 구부릴 때에 형태가 변하기전에 인차 꺾이는것을 취약한 성질을 가진다고 말할수 있습니다. 얼음이나 유리도 이러한 성질을 가지는데 만일 쇠불이같은것으로 탁 치면 때리는 방법에 따라 산산쪼각으로 부서지게 됩니

다. 그러나 톱갈은것으로 약간 틈을 내면 그곳을 따라 갈라지게 되는 경우가 많습니다. 얼음을 자르는 경우에 이러한 성질을 리용하여 일정한 정도 톱으로 깨끗이 틈을 내고 그틈에 톱을 끼우고 힘을 주면서 누르면 바로 가는 틈에 쐐기를 끼우고 때렸을 때와 같이 얼음에 낸 틈에 힘이 고르롭게 걸리여 갈라지게 됩니다. 쐐기의 작용에 의하여 틈새의 제일 아래쪽에는 큰 힘을 받게 됩니다. 얼음은 이 틈면을 따라 우로부터 아래쪽으로 갈라지게 됩니다. 이것은 얼음의 취약한 성질외에 얼음속에는 센 곳과 약한 곳이 없고 나무줄기와 같은것이 없으며 대체로 고르롭기때문입니다. 만일 센 곳과 약한 곳이 있으면 약한 곳이 먼저 쪼개지고 센곳은 남게 되여 울퉁불퉁하게 되지만 얼음인 경우에는 고르로우므로 힘을 잘 주기만하면 미끈하게 자를수 있는것입니다.

붉은 잉크를 물우에 한방울 떨구면 어째서 풀색으로 보입니까

붉은 잉크는 태양의 흰빛을 받을 때에 붉은 빛이외의 색 실례로 푸른색이나 누런색, 가지색 그밖의 빛을 전부 흡수하기때문에 붉은 빛을 내게 됩니다. 만일 들어온 빛을 전혀 흡수하지 않는다면 물과 같이 무색투명하게 됩니다. 흰뺑끼라든가 우유와 같이 흰것은 쪼인 빛을 전부 그대로 반사하므로 흰색을 내는것입니다.

붉은 잉크를 물우에 한방울 떨굴 때 풀색으로 보이는것을 형광이라고 하는데 거기에 쪼여진 빛 즉 붉은색이외의 빛가운데서 비교적 파장이 짧은 빛을 한번 흡수하고 다음에는 더 긴파장의 빛을 내보냅니다. 형광이라고 하면 인차 개똥벌레의 빛을 생각하게 되는데 개똥벌레의 빛은

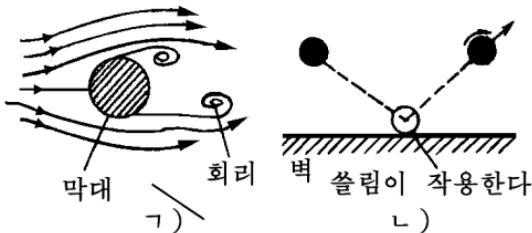
화학발광이라고 하는 빛화학반응에 의하여 빛이 나옵니다. 그런데 붉은 잉크의 형광인 경우는 분자속에서 전자가 에네르기를 얻어 약간 저축하였다가 짧은 파장빛을 다시 내보내는 형광빛입니다.

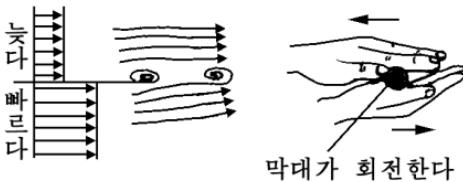
붉은 잉크의 형광은 황록색입니다. 그런데 형광에는 붉은 형광도 있고 풀색, 황색형광 등 여러가지가 있습니다. 이것은 형광안료로서 간판 같은데도 쓰입니다.

흐르고있는 강물을 보면 때때로 회리가 생기는 경우가 있는데 그것이 오른쪽으로 돌기도 하고 왼쪽으로 돌기도 합니다. 이것에 대하여 설명하시오

회리라는것은 물이나 공기의 한부분이 팽이와 같이 돌아간다는것입니다. 강물이 고요히 흐를 때에는 물이 돌지 않으므로 회리가 없습니다. 그런데 강속에 돌이나 나무막대기가 있으면 거기에서 흐르던것이 걸려서 돌기시작합니다. 즉 회리가 생깁니다. 이것은 물이 점성을 가지므로 돌이나 나무막대기에 달라붙기때문에 일어나는 현상인데 이것은 벽을 향하여 경사지게 공을 던질 때 벽에 쓸려서 공이 돌기 시작하는것과 비슷합니다(그림 ㄱ를 보라). 회리가 오른쪽으로 도는가 왼쪽으로 도는가 하는것은 물이 돌이나 나무막대기에 쓸려서 돌아가는 방향에 의하여 결정됩니다. 강물의 흐름이 빠른 곳에서는 물의 쓸림도 커지며 따라서 센 회리가 생깁니다. 탁구알을 탁구채로 잘라칠 때에 도는것과 물속에서 막대기를 움직여서 회리를 만드는것은 비슷한 현상입니다.

나무막대기나 돌이 없어도 만일 흐름속도가 장소에

따라 다를 때에는 그 경계에 회리가 생깁니다. 이것은 팽이의 축을 두손에 끼우고 돌릴 때와 같이 경계에 있는 물의 부분이 그 량쪽에 있는 물에 의하여 돌아가게 되기때문인것입니다(그림 ㄴ를 보라).

회리는 한번 생기면 좀처럼 없어지지 않습니다. 이것은 한번 돌기시작한 팽이가 계속 도는것과 같습니다.

바람이 부는 날에 건물뒤에서 회오리바람이 일고 락엽이 빙글빙글 돌 때가 있습니다. 이것도 공기의 팽이 즉 회리인것입니다. 태풍은 매우 큰 공기의 회리인것입니다. 이와 같이 큰 회리는 어떻게 만들어집니까. 강물에서 생기는 회리와는 달리 공기가 그 무엇에 부딪쳐서 쓸림에 의하여 생기는것이 아닙니다. 알고있는바와 같이 지구는 자전하고있으므로 그것과 함께 공기도 하루 한번씩 천천히

돌고있습니다. 이제 땅우의 어디선지 기압이 낮은 부분이 생겼다고 하면 그곳에 주위로부터 공기가 밀려들어오게 됩니다. 그 공기가 가지고있던 회전운동이 점점 쌓이여 급격

히 회전하게 됩니다. 이것이 태풍인것입니다(이와 같이 극히 완만하게 돌던 물이나 공기가 좁은 장소에 모이게 되면 센 회리가 생긴다는것은 목욕탕의 물을 뺄 때에도 흔히 볼수 있다). 지구의 자전때문에 북반구에서는 대기가 동 →북 → 서 → 남방향(왼쪽돌기)으로 돌게 되므로 그 회전이 쌓이여 이루어진 태풍도 왼쪽돌기로 돌게 됩니다.

연기의 색도 검은것, 흰것, 퍼런것 여러가지 색이 있는데 이러한 색은 왜 생깁니까

연료에도 여러가지 종류가 있습니다. 그러므로 굴뚝에서 나오는 연기에도 서로 다른 성분이 포함되여있는데 석탄이나 숯을 보이라에서 때는 경우를 생각하여 보면 연기의 주성분은 대체로 세가지 종류가 있습니다. 첫째로는 연소가 불완전하기때문에 생기는 탄소 혹은 골탄 같은 가는 알갱이가 검은색을 띠고 뭉게뭉게 나오는데 보통 이것을 매연(그을음과 연기)이라고 부릅니다. 두번째로는 연소그자체가 완전하다고 해도 회분이 많은 나쁜 석탄을 태우는 경우에 가는 회분알갱이가 흰연기로 되여나오는 경우가 있습니다.셋째로 누기찬 연료에 포함되여있는 수분이 증발하거나 연료속의 수소가 탈 때에 나오는 수증기가 랭각될 때에 수분이 가는 알갱이로 되여 흰연기로 나옵니다. 많은 경우에 이 세가지 종류는 많건적건간에 섞이여 연기로 되여나옵니다.

이리하여 알갱이의 크기에 따라 안개와 같이 푸르게 보이는 경우도 있습니다. 첫번째의 검은 연기의 성분은 태우는 방법이 좋다면 응당히 완전연소될것이므로 매연이 될수록 나오지 않도록 연소방법이나 연소기구를 여러가지로 연구하고있습니다. 실례로 보이라에서는 불판우에 고

르로운 알갱이의 석탄을 고르로운 두께로 깔거나 석탄을 잘 분쇄하여 공기를 충분히 공급하여 완전연소가 진행되도록 합니다. 이렇게 하는것이 경제적인 측면에서도 그렇고 도시위생의 측면에서도 좋다는것은 말할 필요도 없습니다. 불완전연소에 의하여 아직 타지 않은 성분을 포함하고있는 연기를 다시 한번 태울수 있는가 하는 연구도 하고있지만 가연성물질의 농도가 매우 희박한 경우도 있는데 그와 같이 하여 무리하게 연소시켜도 경제적인 방법이라고는 말할수 없습니다.

연료를 연소시킬 때에는 좋은 연소기구를 써서 적당한 량의 공기를 보내여 검은 연기가 나오지 않도록 완전히 연소시켜야 합니다. 또한 석탄인 경우에는 우선 건류를 진행하여 그을음과 연기를 내기 쉬운 성분인 타르성분을 회수한 후에 연소시키면 연기가 나지 않도록 석탄을 합리적으로 쓸수 있게 됩니다.

알루미니움으로 만든 기구는 납땜이 가능합니까

이것은 매우 흥미있는 질문이라고 생각합니다. 이것은 알루미니움이 널리 쓰이기 시작한 때로부터 모두 어떻게 하면 납땜을 할수 있겠는가 하고 생각하였습니다. 알고있는바와 같이 오랜 알루미니움기구 실례로 컵의 손잡이 같은것도 하나하나 못으로 고정하였습니다. 이것을 납땜으로 고정한다면 매우 편리하게 된다는데로부터 현상모집한 일도 있었지만 당시에는 성공하지 못하였습니다.

물체를 납땜하기 위해서는 금속의 새로운 겉면이 나오도록 해야 합니다. 산화물 그밖의 화합물이 씌여있지 않은 순수한 금속면이 나타나지 않으면 납이 녹지 않습니

다. 동이나 양철을 붙일 때에도 송진이나 염화아연을 붙이고 납땜을 합니다. 송진이나 염화아연으로 금속걸면의 산화물을 녹여서 새로운 걸면을 나오게 하고 거기에 납땜을 합니다.

알루미니움은 매우 산화되기 쉽고 공기속에서도 인차 산화됩니다. 그것의 산화물은 인차 산화됩니다. 산화물은 잘 녹지 않으므로 종래의 방법으로는 납땜을 할수 없습니다.

요즘에는 특수한 방법을 써서 납땜이나 용접을 하고 있습니다. 그것이 보통 납땜과 같이 간단하지 않기때문에 실용적이 못됩니다.

원유의 유정에서 불이 붙는 경우가 있는데 왜 불이 납니까

이것은 바다밑유전이나 지상유전이나 다 같습니다. 원유유정을 뚫는 경우에 땅속에 관을 밀어넣을 때 기름층에 부딪치면 기름이 뿜어나옵니다. 그 기름층에는 땅속에서 원유와 천연가스와 물이 함께 섞여있게 됩니다. 그리하여 이른바 자연적인 원유탕크처럼 되여있는데 그 경우에 가스는 높은 압력으로 웃쪽에 차있습니다. 그 가스의 힘에 의하여 기름이 뿜어나오지만 물론 가스도 함께 뿜어나옵니다. 이것이 이른바 유정의 분출유라는 현상인것입니다. 이 분출유가 나올 때에 흔히 불이 나게 됩니다.

물론 그 주위에 불기가 없도록 주의하고는 있지만 다른 원인에 의하여 불이 나는 경우가 있습니다. 어찌하여 불이 붙는가 하면 하나는 원유가 분출되여나올 때에 자갈 같은것도 함께 분출되여나오는데 그것이 때때로 분출구의 철재에 부딪쳐서 불꽃을 날리면서 불이 붙는 경우도 있고 또한 이것은 고압가스 같은것을 다룰 때에 흔히 일어나게 되

는데 봄베로부터 급속히 수소나 메탄을 분출시킬 때에 그 분출구에 매우 높은 전압의 정전기가 생기면서 전기불꽃을 날리여 불을 일으키는 경우가 있습니다. 원유유정에 불이 붙는것은 대체로 큰 압력으로 급속히 분출되여나올 때에 분출구에서 전기가 발생하여 불꽃이 날리거나 혹은 돌이 부딪쳐서 불꽃이 날리기때문인지도 모릅니다. 이러한 원인에 의하여 불이 날 위험성이 있습니다. 탈수 있는 기름과 가스가 분출되여나오기때문에 일단 원유유정에 불이 붙으면 매우 큰 화염방사기 같은것으로 됩니다. 기름과 가스에 불이 붙으면 물을 뿌려도 좀처럼 꺼지지 않습니다. 불끄는 설비가 잘 갖추어진 곳에서는 인차 불을 끌수 있지만 처음으로 뚫은 바다밑의 유정 같은데서는 그러한 점에서 불을 끄는것이 그리 쉽게 진행되지 않는 경우가 있습니다. 원유에 달린 불을 끄기 위해서는 소화제로서 류산알루미니움과 중조를 섞어서 탄산가스의 기포가 많이 이루어지도록 연구한 기포소화제를 뿌려서 끄거나 물을 안개모양으로 만들어서 뿌리거나 혹은 중조가루를 뿌려서 끄는것과 같은 여러가지 방법이 있습니다. 매우 큰 유정에 불이 났을 때에는 이상의 방법으로써는 좀처럼 끌수가 없습니다. 그리하여 극단한 경우에는 다이나마이트(폭약)를 폭발시켜 그 폭풍에 의하여 끄기도 합니다.

가스곤로에 성냥으로 불을 붙이려고 할 때에 퐁 하고 큰소리를 내여 놀라는 경우가 있습니다. 이러한 소리가 왜 나게 됩니까

가스에 불을 붙이는 경우에 불구멍에 불을 붙이면 보통 조용히 불길이 일면서 계속 타게 됩니다. 그런데 가스를 공기와 완전히 섞어서 불을 붙이면 조용히 타는것이

아니라 화약과 같이 폭발하게 됩니다. 우리가 쓰는 가스기구는 이러한 폭발이 일어나지 않도록 가스를 련속적으로 내보내므로 구멍끝에서 공기와 섞이여 불붙게 되여 불길이 나오도록 설계되여있습니다.

그런데 가스의 마개를 열고 불구멍에 그대로 불을 붙이면 완전히 연소되지 않습니다. 그리하여 가스기구의 입구끝에 반드시 가는 구멍을 내여 그곳으로 공기를 빨아들여 불구멍까지 나가는 동안에 가스가 공기와 섞이도록 하고있습니다. 이 혼합물은 공기량이 작으므로 불구멍까지 가기전에 불붙지 않습니다. 그것이 불구멍으로부터 밖으로 나와 알맞춤한 비률로 공기와 섞이게 되면 불타게 됩니다.

그렇지만 공기구멍이 지내 크면 공기가 지내 들어가게 되여 마개로부터 불구멍사이에서 폭발성혼합물이 이루어지게 됩니다. 이렇게 되면 가스의 속도가 늦어지게 되여 폭발이 일어나고 불길이 속으로 들어가는 속도가 가스가 나오는 속도보다 빠르게 되므로 퐁하고 소리를 내면서 불길이 속으로 들어가다가 꺼지거나 공기구멍이 있는 근방에서 타게 되는 현상이 일어납니다. 이것이 가스곤로에 불을 붙였을 때에 폭발이 일어나게 되는 하나의 원인인것입니다.

또 하나는 불을 빨리 붙이지 않으면 불구멍으로부터 나온 가스가 공기속에 많이 섞이게 되여 곤로우 근방에 폭발성가스가 생기므로 거기에 불을 붙이면 그 근방일대는 쾅하고 큰 소리를 내면서 폭발하게 됩니다.

앞의 경우의 폭발은 공기구멍을 조절하고 불을 지내 빨리 붙이지 않으면 됩니다. 뒤경우에는 곤로우에 가스가 차기전에 빨리 불을 붙이면 됩니다. 뒤경우에는 눈섭을 태우기도 하는데 많은 량의 가스를 쓰는 경우에는 훨씬 센 폭발이 일어나거나 중독될 위험성도 있으므로 주의하여야 합니다.

비가 새는 경우에 벽에 얼룩이가 생기는것은 무엇때문입니까

물은 여러가지 물건을 녹입니다. 물에 젖는 물건은 모두 약간이나마 물에 녹는다고 해도 틀림이 없습니다. 다만 굳은 물건은 겉면만이 녹으므로 푸실푸실하게 되지 않을뿐입니다. 이렇게 보면 물에 녹지 않는것은 기름과 같은것입니다. 금속이나 유리, 도자기라도 물에 젖으므로 약간이나마 물에 녹게 되는것입니다. 이와 같이 물은 여러가지 물건을 녹이므로 물이 벽체속으로 스며들게 되면 벽체속에 들어있는 여러가지 물질이 물속에 녹아나게 됩니다. 이리하여 극히 약간이기는 하지만 여러가지 물질이 녹아있는 물이 벽체속을 통과하게 됩니다. 즉 벽체속에 들어있는 여러가지 물질을 빨아내게 됩니다. 그리하여 제일 끝에 가면 거기에 녹아서 운반된 물질을 남겨놓고 물은 증발되고맙니다. 따라서 이 가장자리에는 물속에 녹은것이 얼룩이로서 남아있게 됩니다. 게다가 이것은 벽체에 한하지 않고 종이에 물이 스며들었을 때에도 그리고 옷이 물에 젖었을 때에도 언제나 가장자리쪽에서 물이 증발되게 되므로 물속에 약간이라도 녹은 물질이 그곳에 남게 되여 얼룩이가 가게 됩니다.

이것은 실례로 큰 물이 났을 때에 강의 상류에서 자갈이라든지 나무뿌리라든지 여러가지 물건들이 점점 물에 의하여 흘러내리게 되는데 물의 세력이 약해지면 물은 흩어지고 홍수끝에 나무뿌리나 자갈 같은것이 디굴디굴 굴러와서 쌓인것과 꼭 같습니다.

또한 강속에서 물에 의하여 흐르게 된다고 해도 큰 암석같은것은 멀리까지 흐르지 않고 작은것이나 가벼운것일수록 훨씬 멀리까지 흐르게 됩니다. 이와 같이 물에 젖어서 얼룩이가 생기는 경우에도 물에 잘 녹는것일수록 멀

리까지 가지만 물에 잘 녹지 않는것일수록 가까이에 약간씩 남게 됩니다.

이것은 실제로 화학분석에서 응용되고있습니다. 거르기종이를 수첩처럼 자른 끝을 분석하려는 여러가지 물질이 섞인 용액속에 잠간 잠그었다가 그것을 물속에 잠급니다. 그러면 물이 얼룩지면서 오르게 되는데 이와 같이 물이 얼룩지게 되는데 따라 먼저 용액속에 녹아있는 물질이 물속에 녹아서 웃쪽으로 운반되게 됩니다. 이때에 물에 녹기 쉬운 물질일수록 웃쪽까지 운반되고 반대로 그리 물에 잘 녹지 않는 물질일수록 도중에 남게 됩니다. 이러한 현상을 리용하여 혼합물을 분석하는 방법을 크로마토그라프법이라고 하는데 지금까지 다른 분석방법으로는 좀처럼 분석할수 없었던것을 분석하는데 널리 쓰이게 되였습니다. 또한 이 경우에 순수한 물을 쓸 대신에 그속에 여러가지 물질을 넣거나 녹이거나 하면 분석이 한층 더 잘 되는 경우가 있습니다. 벽체에 얼룩이 가는 현상은 이러한 경우까지 응용되고있다고 말할수 있습니다.

식료품이 습기를 받지 않도록 하기 위해서는 어떻게 하면 되겠습니까. 또한 건조제는 어떤 작용을 하게 됩니까

식료품이 습기를 받게 된다는것은 식료품의 성분 실례로 단백질, 전분 같은것이 공기속의 수증기와 화합하는 현상이라고 봐도 된다고 생각합니다. 따라서 습기를 방지하기 위해서는 공기속의 수증기를 잡아없애면 되지만 이것은 간단하게 되지 않으므로 보통 밀봉할수 있는 깡통속에 식료품을 넣으며 동시에 그속에 건조제를 넣고 깡통속의 공기의 수증기를 모두 잡아없애는 방법을 취하고있습니다.

깡통속에 넣은 건조제는 다음과 같은 작용을 합니다. 건조제도 공기속에 있는 수증기와 화합하는 작용을 하지만 식료품의 성분보다도 건조제가 훨씬 빨리 수증기와 화합하므로 식료품이 습기를 받기전에 깡통속에 있는 공기에 포함되여있는 수증기가 모두 건조제와 화합하게 됩니다. 따라서 깡통속의 공기는 수증기를 포함하지 않으므로 오래동안 식료품을 넣어두어도 습기를 받지 않게 됩니다. 또한 깡통은 때때로 식료품을 꺼내기 위하여 열게 되며 그때마다 수분을 포함한 공기가 들어가게 되며 이때에도 건조제가 작용하게 됩니다.

식료품을 저장하기 위한 건조제로서 가장 흔히 쓰이는것은 《실리카겔》이라고 하는것입니다. 실라카겔은 수정의 성분과 비슷한것으로서 물유리를 원료로 하여 만듭니다. 작은 먼지알갱이보다 약간 큰 무색투명한 덩어리이지만 보통 푸른색을 띠게 됩니다. 이것은 수분과 화합하기 쉬운 성질을 가집니다. 그런데 화합하는 수분량에는 한계가 있습니다.

실리카겔을 식료품의 건조제로 쓸수 있는것은 겉보기가 투명하고 깨끗한 감을 주는것외에 수분을 한번 흡수하면 흡수력이 없어지며 이것을 다시 한번 초불 같은것으로써 가만히 쪼이거나 전열기 같은것으로써 쪼이면 화합된 물이 없어지며 또한 원래의 수분을 빨아들이는 작용을 하는 건조제로 변하게 됩니다. 그런데 수분을 빨아들이는 작용을 하는가 안하는가 하는것은 실리카겔만인 경우에는 그저 보아서는 알수 없습니다.

이것을 갈라보기 위하여 보통 실리카겔의 건조제는 푸른색을 띠게 한것입니다. 이것은 푸른색을 띠는 《염화코발트》를 스며들게 한것입니다. 이것도 물과 화합하는데 화합하는 물의 량에 의하여 색이 변하며 물이 적을 때에는 푸르고 많을 때에는 복숭아색으로 됩니다. 실리카겔

이 충분한 흡수력을 가지고있는 동안은 공기속에 수증기가 없으므로 염화코발트는 푸른색을 띱니다. 실리카겔이 수분을 빨아들이지 않으면 푸른염화코발트는 공기속의 수분을 빨아들여 복숭아색으로 됩니다. 불에 쪼일 때에 푸르게 될 때에는 실리카겔도 또한 흡수력을 가지게 됩니다. 염화코발트의 특성을 리용하여 실리카겔의 건조제가 작용하는가 작용하지 않는가를 판단할수 있게 됨으로써 매우 좋은 연구를 하였다고 생각합니다.

숯과 장작가운데 어느것이 많은 열을 냅니까. 숯은 종류에 따라 내는 열량이 다릅니까

석탄을 건류 즉 밀폐하고 구우면 가스나 콜타르와 같은것이 나오고 나중에는 콕스가 남습니다. 이것을 같은 무게로 비교하면 콕스가 석탄보다도 열을 많이 냅니다. 즉 콕스의 화력이 모체인 석탄의 화력보다도 셉니다. 이와 마찬가지로 석탄대신에 나무장작을 구우면 역시 타는 가스나 콜타르와 같이 진득진득한것이 나오고 후에는 콕스에 해당한것이 남는데 이것이 목탄(혹은 숯)인것입니다. 그러므로 숯이 탈 때에는 연기를 내지 않으며 또한 콕스의 화력이 석탄보다도 센것처럼 숯의 화력이 장작보다도 셉니다. 같은 무게로 비교하면 숯이 장작의 2배정도 더 열을 냅니다.

또한 숯에는 흙가마에서 구워낸 숯과 참숯이 있습니다. 집에서 화로에 넣는것은 흙가마에서 구워낸 숯이지만 부엌의 풍로에서 쓰는것은 참숯입니다. 그러면 흙가마에서 구워낸 숯과 참숯이 어떻게 다른가요. 석탄으로부터 콕스를 만들 때에는 석탄을 큰 가마속에 넣고 밖으로부터 높은 온도로 가열하지만 장작으로 숯을 만들 때에는 그렇

게 품이 많이 들지 않습니다. 즉 장작자체가 탈 때에 나오는 열을 리용합니다. 흙이나 돌 같은것을 써서 작은 숯구이가마를 만들고 그속에 새로 자른 장작을 많이 채우고 밖으로부터 불을 붙입니다. 그러면 장작이 타기 시작하는데 그것이 지내 타지 않도록 입구를 적당히 막습니다. 그러면 장작이 내굴을 피우면서 계속 타며 그 열에 의하여 장작속으로부터 가스나 골타르와 같은것이 나오게 되고 나중에는 숯이 남게 됩니다.

그러므로 공기를 잘 조절하여 들여보내여 장작이 타는 온도와 속도를 변화시키면 여러가지 성질을 가지는 숯이 얻어지게 됩니다. 실례로 흙으로 만든 가마 즉 흙가마를 써서 처음부터 비교적 높은 온도에서 빨리 태웁니다. 그러면 바삭바삭하는 숯이 얻어지는데 이것이 흙가마속에서 태워서 만든 숯이며 이것을 흙가마숯이라고 부릅니다. 이와는 달리 처음에는 비교적 낮은 온도에서 천천히 태우고 나중에는 높은 온도에서 태우면 딱딱한 숯이 얻어집니다. 이것이 참숯입니다. 참숯은 질이 치밀하므로 천천히 오래 타는것이 특징입니다. 한편 흙가마숯은 치밀하지 않으므로 가볍게 빨리 타는것이 특징입니다. 그러나 같은 무게로 비교하면 나오는 열량은 어느것이나 같습니다. 다만 타는 속도가 흙가마숯이 빠르고 참숯이 느리므로 일정한 시간동안에 내는 열량은 흙가마숯이 크다고 말할수 있습니다.

자동차의 배기가스에는 독성이 있다고 하는데 그 리유를 밝히시오

자동차의 배기가스에는 4~5% 정도의 일산화탄소가 포함되여있습니다 자동차가 움직이고있을 때, 자동차를 멈추고 무부하공회전을 할 때, 고속도로 달리고있을 때에

각각 일산화탄소가 포함되는 량이 달라집니다. 무부하공회전상태에서는 일산화탄소가 매우 많으므로 교차점에 차들이 많이 멎어있을 때에는 주위의 공기가 매우 나빠집니다. 수%의 일산화탄소량은 대단히 질은 량이므로 그러한 량의 가스가 나오게 되면 위험합니다.

자동차기관속에서 가스를 완전히 연소시켜 탄소기체와 물로 되게 하면 좋지만 지금의 휘발유기관의 특성에 있어서는 그렇게 할수 없습니다. 완전히 연소시키기 위해서는 휘발유의 증기에 비하여 공기를 훨씬 많이 주어 매우 희박한 가스로 만든 다음 높은 압축비로써 연소시키지 않으면 안됩니다. 그렇게 하면 이상한 폭음소리가 납니다. 즉 폭발이 지내 빠르고 피스톤을 잘 밀지 못하며 피스톤머리를 탕탕 치게 됩니다. 그리하여 기관이 타고 마력을 내지 못하여 휘발유의 소비량이 매우 많아지게 됩니다. 비행기는 이상폭발현상이 일어나면 떨어지고 말게 됩니다.

이러한 리유로 하여 배기가 불완전연소가스이지만 몇백℃라는 높은 온도에서 나오는 배기가스를 그대로 내보내지 않고 다시한번 도중에서 연소시키는 방법으로 일산화탄소를 2산화탄소로 만들며 그밖의 탄화수소도 완전연소시킬수 있는 설계를 하기 시작하였습니다.

같은 기관에서도 디젤기관인 경우에는 일산화탄소가 거의 없어지고있으며 가스타빈자동차도 좋습니다. 이런 자동차를 여러나라들에서 제작하였습니다. 이 자동차의 피스톤은 왕복운동을 하는 피스톤이 아니라 연료를 폭발시킨 연소가스로써 타빈을 돌려서 차를 움직입니다. 비행기에는 분사기와 타빈추진기가 응용되고있습니다. 이것이면 피스톤기관보다 훨씬 완전연소를 시킬수 있으며 자동차의 배기가스도 해를 덜 끼치게 된다고 생각합니다.

탄광지대에 있는 버럭산이 저절로 불붙는 일이 있는데 왜 그렇습니까

탄광지대에는 버럭산이 있는데 이것은 회분이 60~70% 혹은 그 이상 포함되여있는 카로리가 매우 낮은 석탄을 버린것입니다.

석탄을 캘 때에는 흙모래나 버럭이 매우 많이 나오는데 그것을 버리지 않으면 안됩니다. 그런데 버럭은 품위가 낮은 석탄입니다. 석탄은 캐내여 오래동안 쌓아두면 저절로 불붙는 성질을 가지게 됩니다. 목탄이나 장작 같은것에서는 이러한 걱정이 없지만 석탄은 특히 자연발화되기 쉽습니다. 그리고 석탄가운데서도 갈탄같이 애젊은 석탄일수록 자연발화되기 쉽습니다. 석탄은 다만 탄소덩어리인것이 아니라 후민질이라는 특수한 종류의 화합물입니다. 이것은 산화되기 쉽습니다. 즉 공기속의 산소와 결합되기 쉬운 성질이 있습니다.

그런데 버럭이 산과 같이 쌓이면 그것은 품위가 낮아도 석탄이므로 일부분이 산소를 빨아들여 어느 정도 산화되며 이리하여 온도가 올라갑니다. 그러면 그 부분에서 대류가 일어나고 공기가 한층 더 잘 모이여 산화가 점점 진행되며 온도가 더 올라가게 되는 현상이 일어나게 됩니다. 그 결과에 300℃를 넘는 온도로 되면 석탄이 약 350℃에서 발화되므로 불타기 시작합니다. 이리하여 나중에는 재더미만이 남게 됩니다. 이것이 보통 탄광지대에서 보게 되는 버럭산의 화재현상입니다.

석탄은 특히 류황을 포함하고있으면 자연발화되기 쉽고 비에 젖거나 또한 마르거나 하면 한층 더 발화되기 쉽습니다. 버럭을 이렇게 태워버리지 말고 잘 리용하는것은 에네르기자원에 대한 문제로서 매우 중요한 문제라고 생각합니다.

물체를 태울 때에 불길을 내는것과 내지 않는것이 있습니다. 이것은 무엇때문입니까

물체가 산소와 화합하여 열을 내는것을 학술적으로는 《탄다》라고 포현합니다. 기체 같은것을 태우면 물론 불길이 나오지만 휘발유, 알콜 같은 액체도 불길을 내면서 타게 됩니다. 불길이라는것은 기체가 타는 모습인데 거기서 액체나 고체가 불길을 낸다는것은 탈 때에 가연성기체로 변하거나 혹은 분해되여 기체를 발생시키며 그것이 타는것으로 밖에 달리는 되지 않습니다.

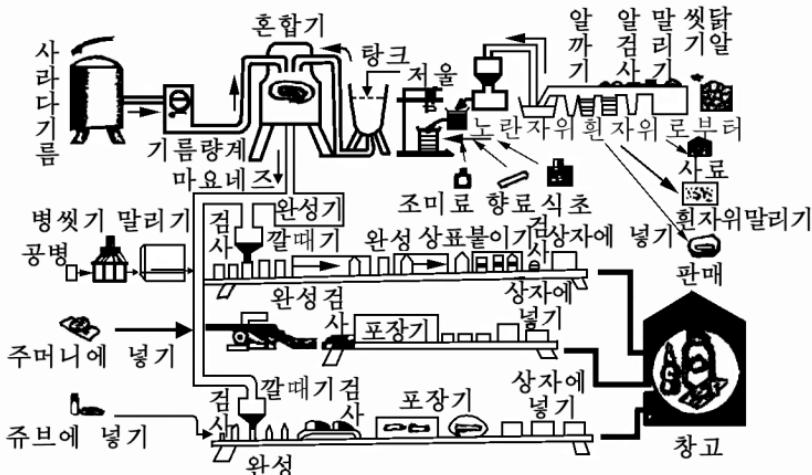
기체나 액체는 모두 불길을 내면서 타지만 고체는 탈 때에 불길을 내는것과 내지 않는것이 있습니다. 나무나 석탄은 불길을 내지만 숯이나 콕스, 무연탄 같은것은 불길을 내지 않습니다. 그런데 나무나 석탄이 탈 때에는 우선 열에 의하여 분해되여 기체나 타르의 증기 같은것을 발생합니다. 그리하여 거기에 불이 붙게 되여 불길을 내면서 타게 됩니다.

그렇지만 숯, 콕스, 무연탄 같은것은 거의 모두가 탄소입니다. 그런데 가열되여도 분해되여 타는 가스를 내는 일이 없으므로 고체대로 불덩어리로 되여 타게 됩니다. 그러나 난로의 탄불이 푸른 불길을 내는 경우가 있습니다. 그것은 숯이 탈 때 생긴 2산화탄소가 빨갛게 된 탄과 작용하여 일산화탄소를 만들며 그것이 다시한번 공기와 섞이여 타기때문에 불길로 됩니다.

목재속에 내화목재라는것이 있습니다. 이것은 목재속에 약품을 침투시켜 열로 분해시킬 때 타는 가스가 나오는것을 방지하도록 한것입니다. 내화라고 해서 타지 않는것이 아니라 불길을 내면서 급속히 타버리는것을 막도록 한것입니다.

마요네즈를 만들 때에 닭알의 노란자위를 쓰는데 이것은 어떤 역할을 합니까

마요네즈는 매우 재미있는 형태를 이루고있습니다. 현미경으로 보면 식초한방울속에 매우 작은 기름덩어리들이 많이 들어있습니다.

그런데 기름과 물은 한덩어리로 되지 않습니다. 시험관속에 기름과 물을 넣고 흔들면 새하얗게 섞이지만 인차 분리됩니다. 그러므로 그 어떤 《결합제》를 넣어 기름과 식초를 결합하지 않으면 마요네즈가 이루어지지 않습니다. 이리하여 닭알의 노란자위를 쓰는것입니다. 닭알의 노란자위에는 단백질과 지방이 있는데 이 지방속에 섞여있는 레시틴이라는것이 특히《결합제》의 역할을 합니다. 과학

마요네즈르 만드는 과정을 보여주는 그림

적으로는 이것을 유화제라고 부르고있습니다. 유화제는 한쪽손은 물과 또 한쪽손은 기름과 손잡으며 기름과 물을 간접적으로 결합하는 작용을 합니다. 그러므로 식초와

기름을 한 덩어리로 하는 경우에 거기에 미리 닭알의 노란자위를 넣고 휘저으면 기름과 식초가 잘 결합되여 마요네즈와 같은 형태로 됩니다. 마요네즈가 덩어리로 되는것은 그러한 상태가 잘 이루어진 경우를 말합니다.

《결합제》의 역할을 하는것은 레시틴뿐아니라 단백자체도 그러한 작용을 합니다. 그러므로 노란자위뿐아니라 닭알전체를 가지고서도 마요네즈를 만들수 있지만 레시틴에 비하면 단백질의 《결합제》로서의 힘이 약하므로 흔히는 노란자위만을 씁니다.

기름의 량과 식초의 량이 어느쪽이 많은가 하면 기름이 압도적으로 많으며 식초가 20이라면 기름은 80정도입니다. 그러므로 잘 결합되여 마요네즈가 이루어졌다고 해도 매우 불안정하여 마치도 전차속에 무리하게 사람들이 밀려들어 약간만 더 밀면 유리창이 깨지면서 거리로부터 사람이 밀려나올 정도의 상태로 되므로 휘젓는 방법이 나쁘거나 기름이 지내 많거나 하면 잘 엉키지 않고 기름과 식초가 분리되는 경우가 있습니다. 특히 만들 때에 온도가 낮으면 분리현상을 일으키기 쉽습니다. 그러한 경우에는 식초를 약간 덜고 잘 섞든가 혹은 노란자위를 약간 섞고 또 잘 휘저어서 섞으면 본래상태대로 됩니다. 이때에 약간 기름을 더 가해주면 원래의 굳기로 되돌아갑니다. 상점에서 파는 마요네즈는 노란자위뿐아니라 인공적으로 여러가지 유화제를 첨가하는 경우가 많은데 그 종류나 배합비률은 흔히 비밀에 붙이고있습니다.

종이에 따라 해빛을 받아 변하는것과 변하지 않는것이 있습니다. 어째서 그렇습니까

종이는 원료에 따라 여러가지로 나눌수 있는데 해빛에 타는 종이는 신문지와 같은 종류인것입니다. 원료인 목재를 처리할 때에는 두가지 종류로 나눕니다. 한 종류는 나무를 잘게 썰어서 약품으로 처리하여 목재성분인 섬

유와 섬유가 아닌것으로 나누고 또 한 종류는 목재를 조금도 처리하지 않고 모두 팔프(기계팔프)액으로 만듭니다.

이 두종류를 섞어서 만든 종이와 불순물을 없앤 화학팔프만으로 만든 종이가 있습니다.

화학팔프로 만든 종이는 불순물이 없으므로 오래동안 두어도 색이 변하지 않습니다. 그런데 기계팔프는 여러가지 불순물이 들어있는데 그가운데서 리그닌이라는것이 주로 해를 주므로 그것을 포함하고있는 종이는 공기속에 두거나 해빛을 쪼이면 색이 변하게 됩니다. 흔히 신문지 같은것이 많이 쌓여있는 경우에 해빛을 받으면 누런갈색으로 변하게 된다는것을 볼수 있습니다. 즉 신문지속에 들어있는 팔프의 불순물이 공기와 접촉하고 해빛을 받아 변화를 가져오지만 그러나 속은 그리 색이 변하지 않습니다. 이것을 막으려면 두꺼운 종이 혹은 색이 진한 종이로 싸서 해빛을 직접 받지 않는 곳에 놔두면 비교적 누런갈색으로 변하는것을 막을수 있습니다. 오래동안 저장하거나 변하지 않는 상태로 놔두려고 할 때에는 기계팔프를 넣지 않은것 즉 높은 질의 종이를 쓰는것이 제일 좋다고 생각합니다.

사진이 오래되면 색이 변하게 되는데 이것은 무엇때문입니까. 색이 변하는것을 방지하는 방법은 없습니까

완성된 인화지를 오래 둬두면 색이 변하는 경우가 있습니다. 뜻깊은 기념사진이 1년정도 지나서 색이 변하면 보기 싫게 됩니다. 이 원인은 주로 정착후 물로 잘 씻지 못한데 있습니다. 은의 염류는 하이포와 화합하여 물에 녹기 쉬운 물질로 되는데 정착후에 물로 씻습니다. 이것이 바로 물씻기작용인데 이때에 물씻기가 불충분하면 인

화지의 섬유속에 이러한 물질이 남은 상태대로 마릅니다.
하이포라는것은 정착액의 기본물질인데 화학적인 이름은 티오류산나트리움이라고 부릅니다. 물씻기가 불충분한 인화지를 오래동안 공기속에 놔두면 은염과 하이포의 화합물이 공기속의 산소에 의하여 산화되여 류황이 분리되고 이른바 콜로이드류황으로 되여 노란색을 띠게 됩니다.
이렇게 색이 변하는것을 막으려면 어떻게 하여야 합니까.
그것은 물씻기를 충분히 하는것입니다. 인화지를 현상하는 경우에 많은 인화지를 짧은 시간에 처리하게 되므로 물씻기용기속에 인화지를 집어넣게 되면 여러장이 겹치게 되여 인화지의 물질이 충분히 물에 씻기지 않고 남게 되는 경우가 있습니다. 따라서 물씻기를 할 때에는 물을 충분히 저어서 그렇게 되지 않도록 하여야 합니다.
일단 색이 변한 인화지는 색을 조절하는 방법으로 일정한 정도로 회복시킬수 있습니다. 색을 조절하는 방법은 검은 은화상에 색을 먹이는 방법입니다. 그 처리법은 물 750cm^3, 다류화나트리움 7.5g, 탄산나트리움 1, 물염 2.5g(물염이라는것은 물이 한분자에 붙어있다는것을 의미한다.), 여기에 물을 더 넣어 1l되게 만듭니다. 색이 변한 인화지를 미리 한번 물로 씻고 이 색조절용액에 담급니다. 이 용액의 온도는 20℃이고 담그는 시간은 15min~20min이면 충분합니다. 그후에 물로 씻어서 말리면 비교적 깨끗한 세피아색이 얻어집니다.

전기, 공학

라지오방송을 들을 때에 두개의 고성기를 앞에 놓고 들으면 립체적으로 들린다고 하는데 그 리유를 설명하시오

이 질문은 립체방송문제와 관련됩니다. 이것은 매우 흥미있는 문제인데 왜 이렇게 들리는가 하는것은 간단히 대답하기 힘듭니다.

그러면 수화기를 쓰지 않고 보통 바깥소리를 듣는 경우를 생각하여봅시다. 이제 우리들의 오른쪽귀의 바로 옆에서 종을 울렸다고 합시다. 이 경우에 물론 종소리는 오른쪽귀에 들립니다. 그런데 종으로부터 나오는 음파는 오른쪽귀뿐아니라 왼쪽귀에도 도달하게 됩니다. 그런데 왼쪽귀까지의 거리는 오른쪽귀보다 멀기때문에 소리가 약해지게 됩니다. 또한 왼쪽귀는 머리에 가리우기때문에 소리의 량이 작아지는 원인으로 됩니다. 그런데 다음에 종을 앞쪽으로 옮겨놓으면 소리량의 차이가 점차로 작아지며 정면에 종을 가져오면 오른쪽이나 왼쪽이나 꼭 같은 소리량으로 들리게 됩니다. 우리들이 소리를 들을 때에 어느 쪽으로부터 들려오는가를 아는 문제는 이와 같이 오른쪽과 왼쪽의 소리량차와 소리의 도착시간차에 관계되는데 이것은 극히 작은 차이지만 그 차에 의하여 결정됩니다.

우리들의 머리속에서는 오른쪽귀로부터 나온 청신경이 대뇌의 왼쪽에 련결되여있고 반대로 왼쪽으로부터는 대뇌의 오른쪽에 련결되여있습니다. 그러므로 오른쪽귀에 소리가 들리게 하면 대뇌의 왼쪽이 흥분되게 됩니다. 그

런데 동시에 왼쪽귀를 더욱 세게 자극하면 오른쪽귀에 대응하는 왼쪽대뇌의 흥분이 약해지고 왼쪽귀에 대응하는 오른쪽의 대뇌가 세게 흥분되게 됩니다. 이와 같이 한쪽에 센 소리가 있으면 반대쪽의 소리가 제지되게 하는 작용을 하게 됩니다.

이러한 원인에 의하여 소리는 오른쪽과 왼쪽귀에 들어오지만 어느쪽에서 들려오는가를 알수 있게 됩니다. 따라서 수화기를 써서 오른쪽과 왼쪽으로 소리를 넣어줄 때에 한쪽의 소리량이 세지고 그쪽에서 들리는것은 그러한 리유때문이라고 보아도 된다고 생각합니다.

다음으로 왼쪽과 오른쪽귀에 수화기를 대고 같은 회수의 소리를 같은 소리량으로 들을 때에 머리의 바로 웃쪽에서 소리가 들리게 되는것은 무엇때문인가요. 이 문제는 립체방송을 두대의 고성기로 들을 때에 소리가 앞으로부터 들려오는것과 수화기에서는 머리속에서 들린다는 문제와 같으며 매우 힘든 문제라고 봅니다. 간단히 말하여 앞에서 본바와 같이 한쪽이 세면 그쪽으로 쏠린다는것인데 왼쪽과 오른쪽 같은 세기로 쏠릴 때에는 힘의 균형이 이루어지므로 오른쪽과 왼쪽의 두귀를 련결하는 바로 한가운데에 소리가 떨어진다고 생각하면 리해가 된다고 봅니다.

AM(진폭변조)방송보다도 FM(주파수변조) 방송의 음색이 좋은것은 무엇때문입니까

FM방식은 FM방송이나 텔레비죤에서와 음성방송에 쓰이고있으며 AM방식은 중파라지오방송(표준방송)에 쓰이고있습니다.

소리의 질은 《주파수특성》, 《비선형변형》, 《잡음》등에 의하여 결정됩니다.

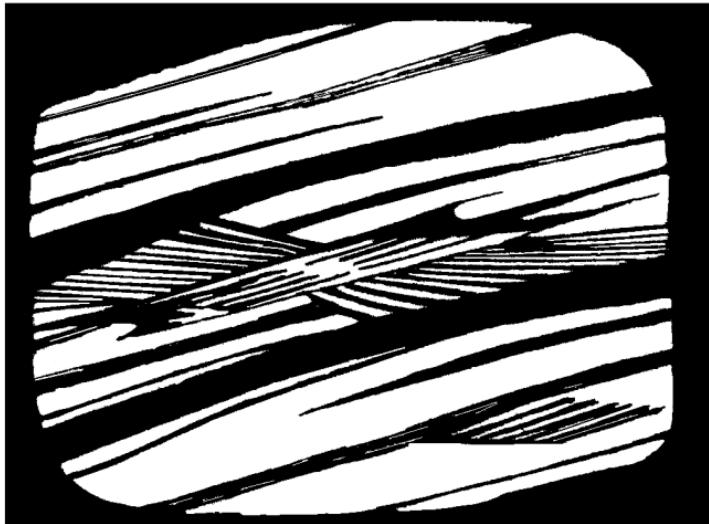
음성에는 약 30Hz로부터 15000Hz까지의 주파수성분이 포함되여있는데 FM방송에서는 이것을 충분히 보내기도 하고 수신할수도 있습니다.

AM방송에서도 10000Hz이상의 음을 보낼수도 수신할수도 있습니다. 그러나 이것은 방송국에서 가깝고 전파가 센 곳에서 수신하는 경우에 한한것입니다. 문제는 방송국으로부터 멀리 떨어져있어 전파가 약한 곳에서 수신하려고 할 때에 주간에는 일없지만 야간에는 10000Hz의 음이 들어오므로 듣기 힘들어진다는데 있습니다. 이것은 중파방송국의 주파수를 10000Hz간격으로 나누었으므로 밤에 전파가 멀리까지 이르게 되면 이웃주파수의 방송국의 전파까지 수신기에 들어와 간섭하여 10000Hz의 찍하는 소리가 나게 되기때문입니다.

이 10000Hz의 소리가 들리지 않도록 하기 위하여 수신기의 선택성을 좋게 하면 반드시 라지오의 소리도 선택도에 따라 높은 쪽의 주파수가 들리지 않게 됩니다.

다음으로 《비선형변형》인데 방송기나 수신기에 3극소자를 쓴다는데로부터 그 특성이 선형이 아니므로 파형이 흩어지는 경우가 있습니다. 이 흩어지는 방식은 FM방송보다 대체로 AM방송에서 더하므로 소리가 나빠지게 됩니다.

AM방송의 중파대역에는 외부잡음이 많은데다가 AM수신기는 잡음의 영향을 받기 쉬운 성질이 있으므로 AM방송에서는 잡음에 대하여 골머리를 앓는 경우가 있습니다. FM방송의 초단파대역은 잡음이 적은데다가 FM`방송수신기들에는 잡음을 없애는 회로가 있으며 FM방식 그자체도 잡음이 걸리지 않는 성질을 가지고있습니다. 때문에 AM방송에 비하여 FM방송이 듣기 좋아지게 됩니다.

이상과 같이 《주파수특성》, 《비선형변형》, 《잡음》의 견지에서도 FM방송이 AM방송보다도 좋으므로 좋은 소리가 나게 됩니다.

텔레비존인 경우에는 잡음이 생기면 수상기의 화면이 흩어지게 된다.

특히 최근에는 고성기가 매우 개선되여 FM방송에서는 원래소리에 가까운 깨끗한 소리를 듣게 되였습니다. 그러나 AM방송에서도 방송장치가 매우 좋아졌으므로 전파가 세고 잡음이 적게 잘 설계하여 만든 수신기로 들으면 결코 FM방송에 못지 않습니다.

철근콩크리트구조의 건물은 어느 정도의 수명을 가집니까

백년이나 천년정도 되지 않겠는가 생각되지만 실제로는 뜻밖에도 짧은것입니다. 철근콩크리트구조의 건물에서는 극히 극단한 실례이지만 5, 6년 지나서 파괴된 경우가 있습니다. 철근속에 전류가 흐르면 매우 빨리 파괴됩

니다. 이것은 특별한 실례인것입니다. 화학공장 같은데서 류산과 같은 약품을 쓰는 경우에도 매우 빨리 파괴됩니다. 이러한 종류의 건물인 경우에도 수명이 10년이나 20년밖에 안됩니다. 보통 쓰이고있는 건물 실례로 학교, 아빠트, 사무소 같은것은 잘 쓰기만하면 건물자체는 100년이상 쓸수 있다고 생각합니다. 다만 처마라든가 창문둘레라든가 지붕량간의 가름대 같은 콩크리트가 부식됩니다. 어떻게 부식되는가 하면 콩크리트속에 들어있는 철근은 콩크리트가 새것일 때에는 녹쓸지 않지만 콩크리트가 오래 되면 콩크리트의 성질이 변하여 철근이 녹쓸기 시작합니다. 철은 녹쓸면 수배로 불어나므로 콩크리트가 파괴되게 됩니다. 파괴된 짬으로 물이나 공기가 들어가 속에 있는 철근은 녹이 점점 더 쓸게 됩니다. 나중에는 콩크리트가 부서져 떨어지게 됩니다. 건물의 수명이 몇년인가 하는것을 감정하는 문제는 매우 힘들며 여러가지 의견도 있습니다. 건물이 오래되여 그것을 보수하기 위한 보수비가 건물비와 같은 정도로 들 때에는 그 건물이 수명이 다 되였다고 생각하는 방법도 있습니다. 이렇게 감정하면 학교나 병원 건축물의 수명은 60~70년이라고 말할수 있다고 봅니다.

이상은 건물자체의 수명에 대한것이지만 실제로는 건물자체가 아직 일없다고 해도 이것을 마사버리고 다시 고쳐서 건설하는 경우가 많습니다. 그것은 세월이 흐르는 동안에 건물이 시대에 뒤떨어지게 되여 쓰기 불편하게 되여 마사버리고 새로 다시 건설하게 되는것입니다. 실례로 사무소건물이나 호텔에서도 사회발전과 함께 내부설비나 사용법이 점점 변하게 되므로 약간 낡은 건물은 능률이 나쁘고 채산상으로도 맞지 않게 됩니다. 이렇게 된것을 사회적수명이 끝나간다고 하지만 최근의 형편을 보게 되면 30년정도되면 다시 고쳐서 건설하는 경우가 많습니다. 즉 건물자체의 수명이 60~70년이라고 해도 사회적수명은 그 절반이하로 떨어지게 되는것입니다.

동 물

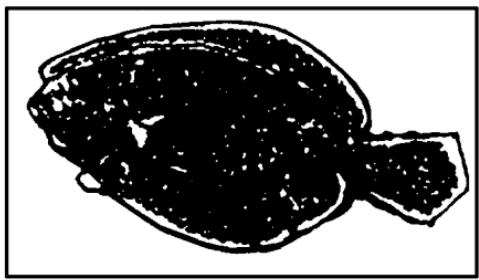
동물의 보호색이란 어떤것입니까

동물의 몸색이 주위환경의 색과 같으면 삭갈리기 쉬우므로 다른 동물의 눈에 띄우기 힘들다고 생각되는 여러가지 경우가 있습니다. 대상물을 노리고 그것에 접근하려는 동물이 보호색을 가지면 대상물들이 경계하지 않으므로 눈에 띄움이 없이 접근할수 있을것입니다. 한편 대상물 즉 먹이로 되는 동물도 이러한 색을 띠고있으면 그가 노리는 동물의 눈으로부터 빠져나가기가 쉬울것이라고 생각됩니다. 그러므로 이러한 경우를 자기몸을 지키는 색이라는 의미에서 보호색이라고 합니다.

넓은 의미에서는 먹히우는쪽에만 한한것이 아니라 먹는쪽과 먹히우는쪽, 센쪽과 약한쪽을 다 통털어서 몸색갈이 상대편의 눈에 띄우기 힘든 경우를 보호색이라고 말할때가 있습니다. 우리가 보호색이라고 생각하는것이 그 이름과 같이 여러가지 쓸모있는 실례가 있지만 어떤 한 동물에 아마도 반드시라고 말할수 있을 정도로 붙는 기생충 그리고 그 동물이 언제나 반드시 맞다들게 되는 적, 그러한것에 대하여 보호색이 거의 쓸모없게 되는것은 이상할 정도입니다. 쥐의 털색은 상당한 정도로 효과적인 보호색이라고 생각되지만 쥐의 큰 적수인 고양이에 대해서는 거의 쓸모가 없습니다.

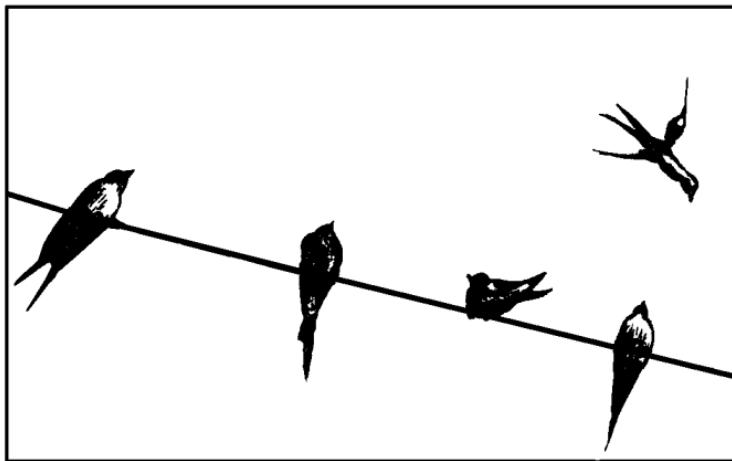
보호색이라고 생각되는 실례를 몇가지 들어봅시다. 범이나 표범의 멋진 얼룩무늬는 밀림속에서 그늘 즉 음달

과 삭갈리기 쉽습니다. 록색나무잎사이에서 움직이지 않고 가만히 있는 사마귀의 모습도 눈에 띄우기 힘들며 은세계속에서 움직이는 뢰조나 에찌고들토끼는 독수리나 매 그리고 여우의 눈을 피할수 있으며 록색나무잎우에서 사는 털벌레라든가 송충은 부나비의 유충인데 그러한것들과 메뚜기들은 록색을 띠며 사막이나 모래우에서 사는 동물은 그 주위환경과 비슷한 색을 띠고있다는것 등 많은 실례가 알려지고있습니다. 뢰조나 에찌고들토끼는 계절에 따라 털이나 날개를 갈게 되므로 변하는 주위환경의 색갈에 맞게 됩니다.

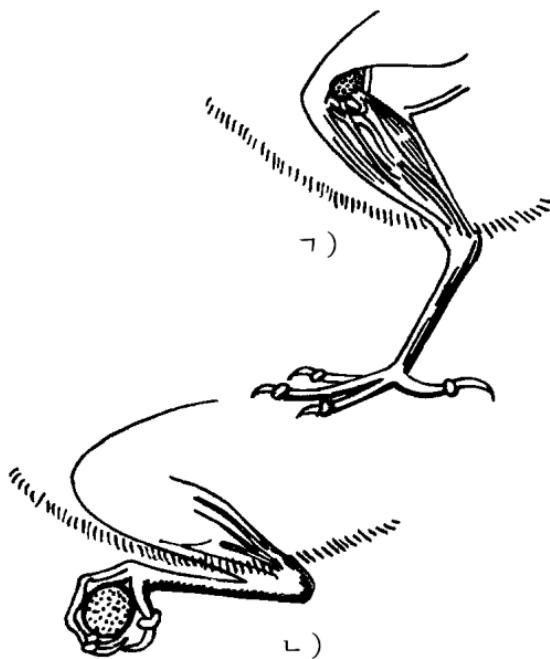
이상의 실례와는 다른것이지만 동물속에는 주위환경이나 배경의 색변화에 따라 휠씬 빨리 선명하게 자기의 색갈을 바꾸는 작용을 하는것도 있습니다. 즉 매우 짧은 기간에 몸색갈이 변하게 됩니다. 이것은 일종의 둔갑술이라고도 말할수 있습니다. 카멜레온이라든가 바다속에서 사는 넙치나 가재미, 낙지 등이 좋은 실례라고 생각합니다. 이것들은 피부속에 흑색세포 혹은 색소세포가 많이 모여있는 곳이 있으므로 그곳에 있는 특수한 신경의 자극을 받아서 그러한 색소세포가 줄어들거나 늘어나게 되여 검은 배경에서는 전체가 까맣게 되고 흰 배경에서는 흰색으로 변하게 됩니다.

모래바닥과 같은 몸색으로 바꾼 넙치

제비는 흔히 전기줄에 앉아있는것을 보게 되고 나무에 앉아있는 모습을 볼수 없습니다. 제비의 발은 왜 나무가지에 앉을수 없는 구조로 되여있습니까

제비의 종류는 세계적으로 백종정도된다고 볼수 있습니다. 붉은 허리제비도 여기에 섞여서 날아다니는 경우가 있습니다.

이것들을 표본에서 조사하여보면 다른 새들에 비하여 다리가 작고 짧습니다. 그러므로 땅우를 거의 걸어갈수 없다고 보아도 될것입니다. 땅우에 내리는것은 둥지를 트는 재료를 얻을 때뿐이고 대부분은 공중에서 지낸다고 보아도 좋을것입니다. 물을 마시거나 미역을 감는것조차도 비행중에 물면을 스치면서 진행한다는 재빠른 솜씨를 가끔 보게 됩니다.

전기줄에 앉아있는 제비의 무리

제비의 입은 길게 벌릴수 있게 생겼는데 주둥이는 작고 상하가 평평하며 우로부터 보면 3각형을 이루고있습니다. 이렇게 특별하게 만들어진 주둥이로 공중을 날면서 먹이를 잡아먹습니다. 먹이는 대부분 날고있는 작은 곤충들입니다.

제비는 언제나 이러한 몸가짐과 습성을 갖추고있는 새로 되여있으므로 땅우에 내려서 곡식을 쪼아먹거나 가지에 앉아서 곤충 등을 잡아먹지는 않습니다. 따라서 가지에 앉아있는것을 볼수 없는것입니다. 그러나 전혀 가지에 앉을수 없다는것은 아닙니다. 다리부분을 잘 보면 발가락은 작지만 발톱은 잘 발달되여있습니다. 이 작은 발

제비다리의 구조

ㄱ—땅우에 내려을 때, ㄴ—전기줄에 앉았을 때

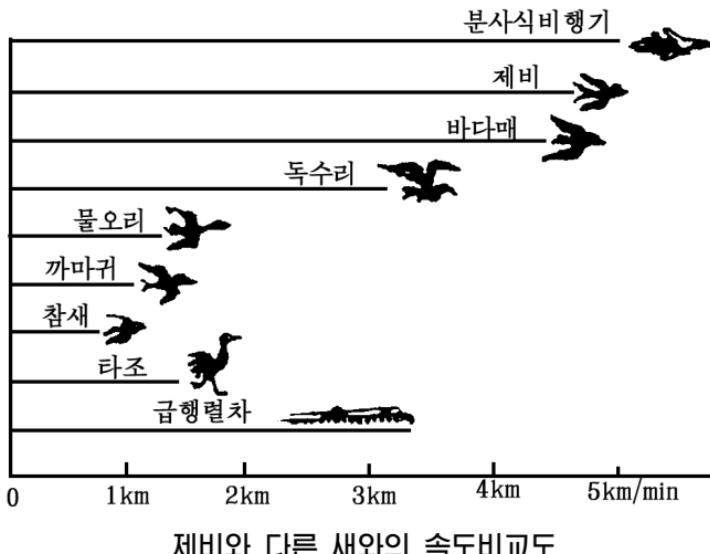
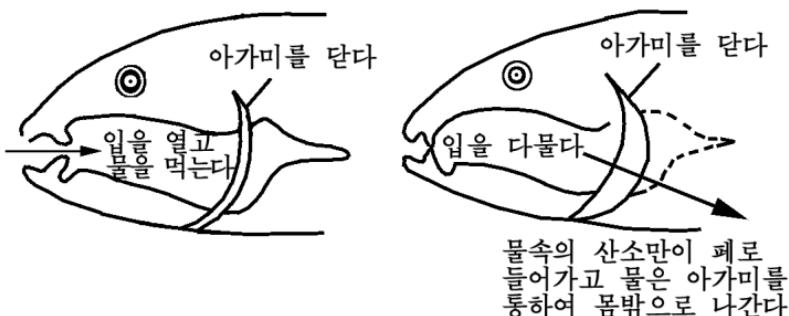
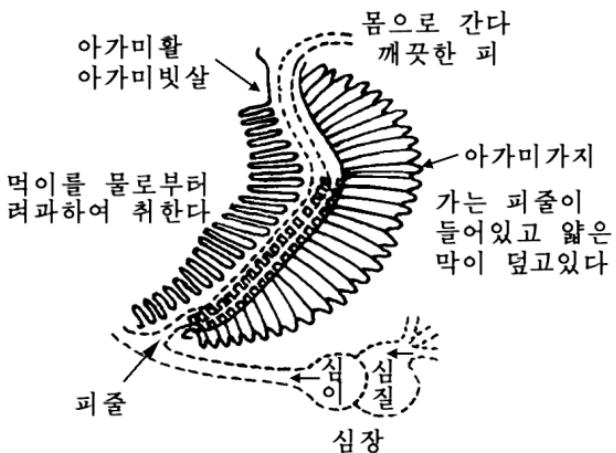
가락은 전기줄이나 가는 가지 등에도 앉기 쉬운 구조로 되여있다는것을 곧 알수 있습니다.

제비는 가을철에 남쪽으로 떠날 시기가 되면 무리별로 모여서 때때로 큰 무리를 짓게 됩니다. 이때에는 전기줄이나 잎사귀줄기에 앉아서 휴식하고있는 제비의 모습을 볼수도 있습니다. 때문에 나무가지에 앉지 못하는것은 아닙니다. 그런데 실제로는 앉을 필요가 없는것입니다.

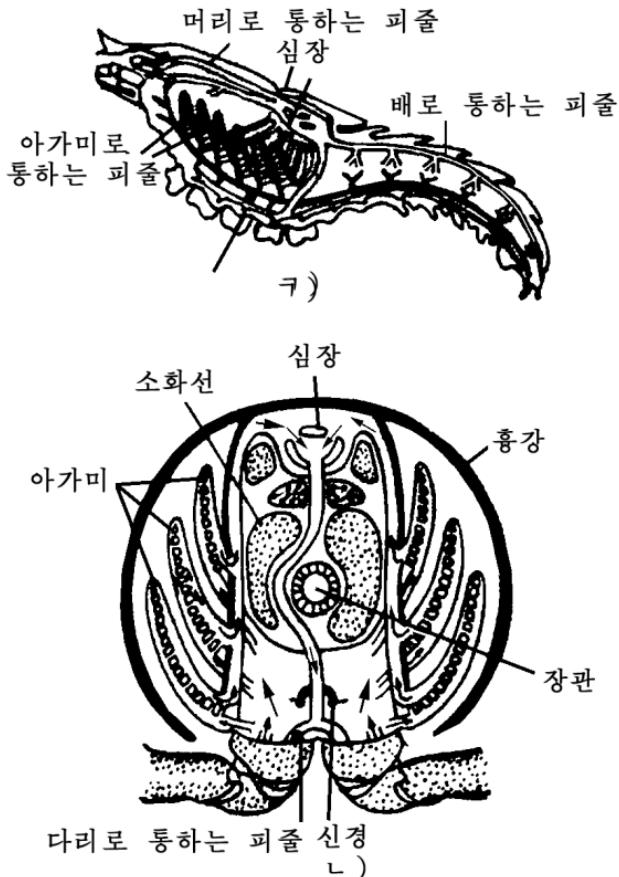
제비는 어느 정도의 속도로 날아갑니까. 그리고 제비는 언제쯤 옵니까

제비는 최고시속 290km를 날수 있습니다.

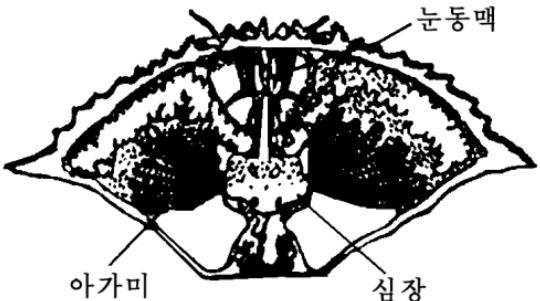
제비는 남아시아로부터 건너오는데 대체로 첫제비가 매해 3월말~4월초경에 나타납니다. 첫제비들은 그 마리수가 극히 적어서 주의하지 않으면 보지 못하는 경우도 있습니다.

제비와 다른 새와의 속도비교도

같은 물속에 사는 동물이라도 물고기는 물속에서 꺼내면 인차 죽지만 새우라든가 게 같은것은 비교적 오래 살수 있는데 왜 그렇습니까

물고기의 호흡에 대한 설명도

물고기의 호흡기(아가미)의 구조

이것은 이러한 동물들의 호흡기관, 사람의 몸에서 말하면 페인데 이것을 비교해보면 제일 잘 알수 있습니다.

물고기의 호흡기관은 아가미인데 이 아가미는 목부분의 량쪽에 있고 입으로 빨아들인 물에서 산소만을 취하고 나머지는 이 아가미를 통하여 다시 물속으로 내보내게 됩니다. 그러므로 만일 입으로 빨아들일 물이 없으면 산소

새우의 호흡기의 구조

ㄱ—측면도, ㄴ—자름면

가 부족하여 호흡이 멎어버리게 됩니다. 게나 새우도 역시 아가미로 호흡하는데 그것은 목부분에 있는것이 아니라 다리의 밑부분에 있습니다. 그러므로 입과는 무관계합니다. 그리고 그것은 로출되여있는것이 아니라 이것이 가리우도록 등껍데기가 덮히여있으며 안에는 방이 이루어져 있습니다. 이것을 아가미방이라고 부릅니다. 게나 새우가

게의 호흡기의 구조(자름면)

호흡하는 물은 다리밑뿌리로부터 들어가서 입쪽으로 흘러가는데 이때에 호흡을 하게 됩니다. 그리고 이 아가미방안에는 종류에 따라 다르지만 일정한 량의 물을 포함할수 있게 되여있습니다. 이 물이 호흡에 쓰이므로 물고기와 달리 물속에서 꺼내여도 어느정도 호흡할수 있습니다.

따라서 새우나 게는 훨씬 오래동안 밖에서 견딥니다. 그러나 게들가운데서 높은 등급의 종류로 되면 아가미수가 적어지고 그대신 물을 포함하는 아가미방이 커지게 됩니다.

우리가 해안가까이에 있는 언덕을 걸어가고있을 때에 다리의 밑뿌리가 크게 불어난 게의 종류를 볼수 있습니다. 이렇게 불어난 게는 물을 많이 포함할수 있으므로 물속에서 일단 물을 아가미방에 넣은 다음에는 땅우에서 2일이건 3일이건 아무렇지도 않게 살아갈수 있습니다. 대표적인 실례로서 산골짜기에 있는 골짜기게라든가 혹은 해변

가 가까이에 있는 붉은손게는 결코 물속에만 들어가있는 것은 아닙니다.

그러나 물고기는 그렇게 할수 없습니다. 물고기는 아가미뚜껑이 있는 곳이 평평하므로 물을 포함할수 없습니다. 그런데 같은 물고기라도 물에서 들어올릴 때 상당한 시간동안 살수 있는 뱀장어와 같은것도 있습니다. 이것은 아가미외에 피부에서도 호흡을 할수 있기때문입니다. 또한 게가운데서도 깊은 곳에서 사는 아가미방이 작은 게는 물속에서 들어올리면 곧 죽고맙니다.

물고기가 잠자는 경우가 있습니까. 만일 잔다면 언제 어디서 잡니까

학자들이 오래전부터 조사한데 의하면 물고기도 분명히 잠을 잡니다. 그런데 많은 물고기에 대하여 생각한다면 잠자는 방법에는 여러가지 형태가 있습니다.

초밥이나 기름튀기에 잘 쓰이는 바다장어는 이상하게도 낮에 바위짬에 들어가 잠을 잡니다. 또한 금붕어나 그것에 가까운 붕어, 잉어 같은것은 야간에도 조용할 때에 잠을 잡니다.

물고기는 잠잘 때에 눈을 감지 않습니다. 그러므로 언제 자는지 알수 없습니다. 어디서 자는가 하면 학자들의 연구에 의하여 못에서 밑바닥에 가라앉거나 물풀의 그늘에 가만히 숨어있다는것을 알수 있습니다.

정어리, 강고등어, 다랑어 등 넓은 바다에서 사는 물고기들은 대체로 언제 자는가 하면 이것은 매우 어려운 문제로서 오래전부터 학자들이 연구하였으나 아직도 잘 모르고있습니다. 다만 상상하여 역시 동물인 이상 피곤하면 자지 않겠는가고 생각하고있습니다. 그러나 사람인 경

우에는 전쟁시기에 군대가 먼 전선을 향하여 밤이건 낮이건 행군할 때에 병사가 행군하면서도 자는 경우가 있는것입니다. 이와 같이 물고기인 경우에도 매우 짧은 짬시간에 자는 경우가 있으리라고 생각합니다. 가령 전혀 자지 않는다고 하여도 이상하지 않다고 생각됩니다. 잠은 좀 못자도 심장의 고동은 태여날 때부터 죽을 때까지 끊임없이 계속 뛰는것인데 이런 점에서 생각하면 바다에 사는 물고기가 헤엄치면서 조금이나마 잘런지도 모르지만 전혀 자지 않는다고 하여도 이상하지 않다고 생각합니다.

잠자는 물고기가운데서 가장 흥미있는것은 혹도미의 종인데 기슭에 있는 혹도미의 종은 겨울이 되면 잉어, 붕어와 마찬가지로 동면을 하지만 그밖에 늘 해질무렵이 되면 물통의 바닥, 혹은 바다밑의 모래속에 숨어서 밤새껏 잠을 잡니다. 그리고 다음날 아침 해가 뜰무렵에 마치도 이불을 차고 일어나는것처럼 모래로부터 나와서 다시 물속에서 헤염친다는 특별한 실례도 있습니다. 이러한것을 보아도 잠잔다는것을 곧 알수 있습니다. 《모래이불》을 쓰고 잠을 자는것은 참 흥미있는 일입니다.

물고기들은 죽은 다음에 몇시간 지나면 단단하게 굳어지게 되는데 왜 그렇습니까

주요원인은 두가지가 있습니다. 하나는 죽은 다음에 살속의 물함유량이 매우 많아져서 마치도 물베개에 물을 가득 채웠을 때에 굳어지는것처럼 개개의 세포질이 굳어지는 현상 또 하나는 근육의 단백질자체가 변하여 다른것으로 된다는것입니다.

우선 첫째 리유로부터 설명한다면 살속에는 글리코겐이 많이 있습니다. 글리코겐은 밖으로부터 산소가 공급되

고있을 때에는 분해되여 탄산가스나 물로 되여 에네르기를 내지만 그것은 동물이 죽든가 죽지 않더라도 급격한 운동으로 산소공급이 부족되는 경우에 이 분해가 도중에 멎어버리며 근육속에 젖산이 만들어져서 점점 산성으로 되는것입니다. 이 상태에서는 살이 매우 물을 흡수하기 쉽게 되며 체액의 수분을 흡수하여 하나하나의 세포가 불어나게 되여 전체가 굳어지게 됩니다.

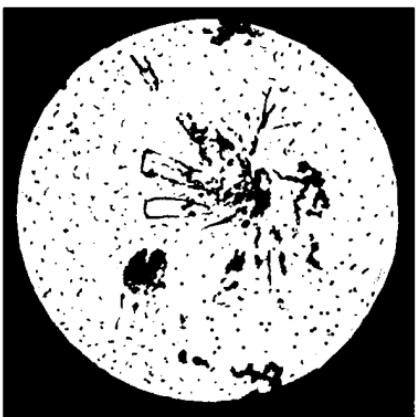
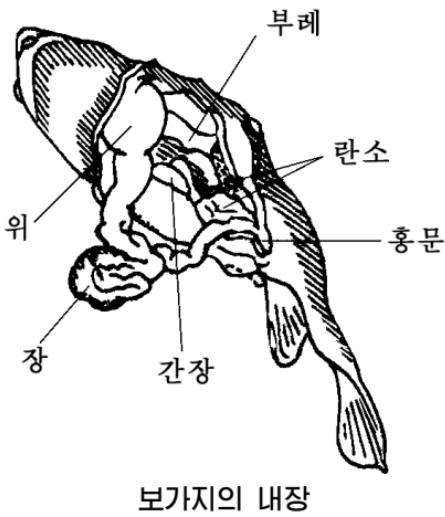
다음으로 둘째 리유는 살속에는 여러가지 단백질이 있는데 그속에서 특히 미오신, 악틴이라고 하는 두가지 단백질이 근육수축에서 큰 작용을 하게 됩니다. 이러한 단백질가운데서 미오신은 보통 ATP라고 하는 화합물과 결합되여있는데 근육이 수축할 때에는 ATP로부터 떨어져서 악틴과 결합하여 악토미오신이라는 단백질로 변하며 동시에 떨어진 ATP는 분해되여 에네르기를 냅니다. 미오신, 악틴이 따로따로 있을 때에는 부드러운 단백질이지만 이것들이 붙으면 굳은 단백질로 되며 동시에 ATP가 분해되여나온 에네르기는 근육운동의 힘으로 되여 나타납니다. 살아있는 동물인 경우에는 근육속의 글리코겐 등이 산화되여 발생한 에네르기가 보충되며 그 결과에 분해된 ATP가 재합성되고 동시에 악틴과 미오신이 떨어져서 원래 모습으로 되돌아갑니다. 이러한 반복이 근육의 운동으로서 나타나게 되는데 동물이 죽은 후 산소공급이 없어지면 글리코겐은 불완전하게 산화되여 젖산으로 되며 근육은 보수성이 커지며 또한 분해된 ATP의 재합성도 진행되지 않으며 미오신과 악틴은 결합된대로 있으며 결과적으로 근육은 경화수축된 상태로 남아있게 됩니다. 그러나 이것도 오래 계속되는것이 아니라 결국 자체소화라고 불리우는 근육속에 있는 자체분해효소에 의하여 단백질이 분해되여 점차로 부드러워지게 됩니다. 동물이 죽은 후 굳어지는것을 사후강직이라고 부릅니다. 법의학적으로는 사후강직일

때의 근육속의 젖산축적량을 측정하여 죽은 후의 시간을 결정하는 방법도 실제로 쓰이고있습니다.

또한 가공의 견지에서 보면 이러한 현상은 단순히 죽은 동물이 굳어진것뿐아니라 례를 들어 물고기나 짐승의 고기를 한번 탕쳐서 《경단》을 만들거나 쏘세지를 만들 때에도 큰 영향을 주게 됩니다. 오랜 고기에서 강직기가 훨씬 지나간것은 한번 고기조직을 분쇄하여 다시 굳히는 가공을 할 때에 매우 나빠지게 됩니다.

보가지의 독에 중독되면 죽는다고 하는데 그 독은 어떤 작용을 합니까. 독에 중독되였을 때 독을 빼는 방법은 없습니까

보가지에 중독되는것은 보가지자체가 강한 독을 가지고있기때문입니다. 이 독을 테트로도톡신이라고 하는데 이것은 1g의 천만분의 일 즉 0.1감마라는 미소량으로 쥐 한마리를 죽일수 있습니다.

보가지의 몸안에는 이 독이 란소에 제일 많고 간장, 피부에도 매우 많습니다. 우리들이 흔히 먹는 고기부분이나 고지에는 거의 독이 없습니다. 그러므로 우리들이 흔히 먹는 보가지료리인 경우에는 중

보가지독의 《테트로도톡신》의 현미경사진

보가지의 내장

독되지 않습니다.

지금 보가지의 종류는 20종가량 알려지고있는데 보가지료리에 쓰이는것은 약 5, 6종입니다. 이가운데서 개보가지는 독이 없지만 그밖에는 모두 독이 있습니다. 독이 있는 보가지이면 그것의 간장 하나로 쉽게 삼십명정도의 생명을 빼앗을수 있다고 합니다.

보가지에 중독되면 우선 입둘레가 저리게 됩니다. 다음으로는 토할수 있으며 또한 손발을 움직일수 없게 됩니다. 그리고 마지막에는 호흡이 멎고 사망하게 됩니다. 가슴과 배사이에는 얇은 근육으로 만들어진 횡경막이 있는데 이것은 호흡하는데 있어서 매우 중요합니다. 이 횡경막이 운동하지 못하게 되면 호흡이 멎게 됩니다. 그런데 호흡이 멎어도 잠시동안은 심장이 움직이게 됩니다. 그러므로 보가지에 중독되였을 때에는 호흡이 멎지 않도록 적당한 약을 주사하는것이 중요합니다.

보가지에 중독되였을 때에는 아직 좋은 해독제가 없으므로 호흡이 멎지 않도록 오래동안 인공호흡을 계속하여야 합니다. 중독된 후 8시간을 어떻게 하나 견딜수만 있다면 대체로 살수 있다고 합니다. 그밖에 강심제, 리뇨제를 써서 심장의 운동이 멎지 않도록 주의하여야 합니다.

낚시질을 할 때에 물고기가 미끼를 잘 물 때와 잘 물지 않을 때가 있는데 왜 그렇습니까

들놀이에 가는 아침에는 어쩐지 마음이 설레여 밥을 먹을수 없습니다. 또한 낯선 곳에 가면 밥맛이 나지 않습니다. 슬플 때에도 흔히 밥맛이 없어지는 경우가 있습니다. 이러한 현상은 사람에게만 한한것이 아닙니다. 금붕어를 사다가 집의 어항에 넣고 금방 미끼를 주었을 때에도 잘 먹지 않습니다. 물고기에서 조차도 외부상태가 영향을 주므로 그것이 입맛에 영향을 준다는것을 충분히 알수 있습니다. 그러한 영향으로부터 생각하여도 물고기가 물거나 물지 않는 리유는 역시 외부로부터의 영향이라고 충분히 생각할수 있습니다. 어떤 사람이 이전에 강고등어잡이배를 타고 바다로 나간 일이 있는데 강고등어가 전혀 잡히지 않을 때에는 고기잡이군들도 몹시 당황하게 됩니다. 기름을 많이 쓰면서 귀중한 미끼를 가지고 바다로 나갔을 때에 강고등어가 잡히지 않는다면 큰 손해이므로 왜 강고등어가 잡히지 않는가 하는 문제에 대하여 매우 큰 관심을 가지게 됩니다. 그것을 조사한 일이 있는데 그 결론만을 말하면 가령 맑은 날인 경우와 흐린 날인 경우에 어느쪽이 좋은가 하면 흐린 날이 안정하고 좋습니다. 그러나 흐려서 비가 내리게 되면 오히려 나빠지게 되는데 이것은 기후의 영향을 크게 받는다는것을 보여줍니다. 그리고 낚시질을 할 때에는 흐린 날을 골라서 단번에 낚는 편이 좋다는 결론이 나옵니다.

기후의 영향외에 시간적으로 아침 일찌기 낚시에 잘 걸리고 저녁에 잘 걸리지 않는것은 왜 그런가요. 이것은 밤에 자는 물고기와 낮에 자는 물고기가 있다는것을 생각

할수 있습니다. 민물고기들은 대부분 밤에 잡니다. 그리고 자는 동안에는 아무것도 먹지 않습니다. 따라서 아침에 일어났을 때에는 배가 매우 고파서 많이 먹는다는데로부터 아침에 잘 물게 됩니다. 그리고 저녁에는 하루종일 헤염쳤으므로 배가 고파서 먹는다는식으로 밤에 자는 물고기는 아침과 저녁에 매우 잘 물게 된다고 생각합니다. 그와는 달리 메기라든가 뱀장어와 같이 밤에 활동하고 낮에 자는 물고기는 반대현상을 나타내므로 매우 이상하지만 물고기가 미끼를 무는 정도는 주위환경에 관계된다는것을 충분히 생각할수 있습니다.

금붕어를 기를 때에 흔히 약해지는 경우가 있는데 이때에 소금물을 넣어주면 다시 회복됩니다. 왜 그렇습니까

염류는 몸안에서 중요한 작용을 한다는것은 잘 알려지고있습니다. 금붕어도 몸안에 상당한 정도의 염분을 가지고있는데 민물에 살므로 안팎의 염분농도에 차이가 있어서 주위의 물이 몸안에 점점 들어오게 됩니다. 때문에 금붕어는 여분의 수분을 연한 오줌으로 만들어 늘 몸밖으로 내보내며 또한 염분을 될수록 잃지 않도록 하기 위하여 염분을 조절하고있습니다.

금붕어에도 콩팥이나 호르몬관계의 병이 있습니다. 그러한 원인에 의하여 이 조절이 잘 안되게 되면 금붕어는 약해지게 됩니다. 그리하여 연한 소금물을 넣으면 몸안팎의 염분이 평형을 이루게 되므로 금붕어는 여분의 노력을 안해도 되고 원기를 회복하게 됩니다.

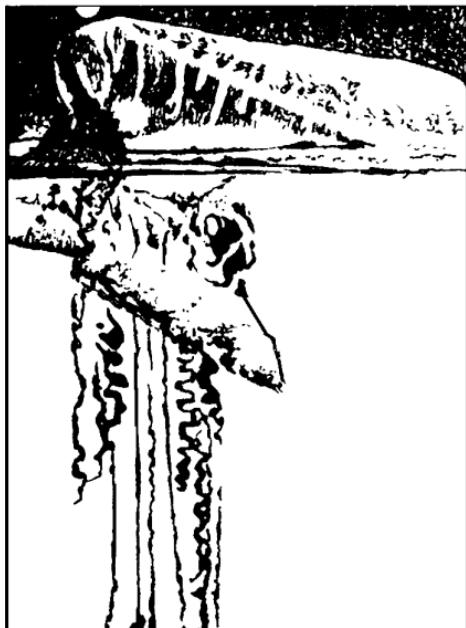
바다물고기는 바다물로부터 얼마든지 염분을 취할수 있으나 민물에 사는 금붕어는 거의 먹이로밖에 염분을 취

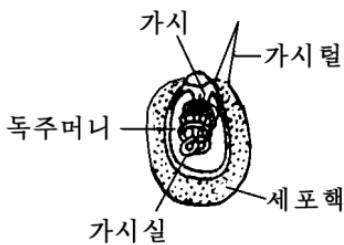
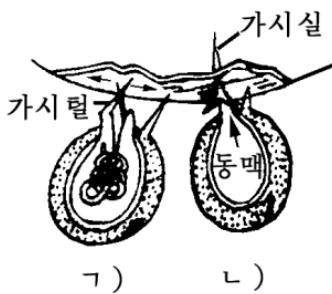
할수 없습니다. 그리하여 바다물고기에 비하면 염분의 부족을 느끼기 쉽습니다. 염분이 부족되면 몸의 여러가지 작용이 잘 안되여 약해지게 됩니다. 이것은 땅우의 동물과 같습니다.

소금물이 좋다고 하여도 금붕어몸안의 염분이 그리 진하지 않으므로 지나치게 진하면 오히려 좋지 않습니다. 바다물을 1/5~1/6로 연하게 한 농도가 가장 좋습니다. 가정에서는 식탁염보다도 굵은 소금을 0.5%정도로 푼것이 좋습니다. 일상시에 소금물속에서 금붕어를 기르면 물이 증발되여 염분이 지나치게 진해지므로 사고를 일으킬수 있습니다. 그러므로 소금은 약하게 넣는것이 안전합니다.

해파리는 왜 쏩니까. 또한 무엇으로 쏩니까

해파리도 동물이므로 두가지 필요성 즉 자기몸을 지키며 그리고 먹이를 잡아먹기 위하여 쏩니다.

해파리에는 웃부분에 우산과 비슷한 갓이 있고 그 아래쪽에 다리 같은것이 많이 붙어있습니다. 이것이 촉수인데 그 촉수겉면에 쏘는 세포 즉 가시세포가 있으며 거기에 라선형으로 된 관이 있습니다. 그 관끝에 바늘이 붙어있습니다. 촉수겉면의 가시세포가 라선형 즉 용수철처럼 되여있으므로 그 무엇이 접근하여 이 촉수에 닿으면 용수가 훌쩍 튕겨나와 바늘이 상대편의 피부를 찔러 아픔을 느끼게 하며 동시에 그 관속의 독이 들어갑니다. 이 독은 산성이므로 곧 암모니아를 발라서 치료를 해야 합니다. 알콜도 좋다는것이 알려지고있습니다. 초가을이 되면 해수욕장 같은데 푸르스름한 갓을 쓴 긴 촉수의 해파리가 떠있는것을 볼수 있습니다. 이것은 초롱해파리로서 거의 투명하며 초롱과 같은 모양을 한 긴 촉수가 있습니다. 이 두가지 종류의 해파리가 일반적으로 알려진 독이 많은 해

물고기를 잡는 전기해파리

파리입니다. 이것은 여름부터

가시세포를 확대한것. 세포의 원형질이 변하여 주머니를 만들고 그속에 독이 차있다. 가시털은 독을 쏘는 방아쇠의 역할을 한다.

가시털은 그 무엇에 닿으면 방아쇠를 당겨 ㄱ와 같이 가시가 튀여나와 닿은 부분을 잘라서 헤치고 긴 가시실을 매우 깊이 ㄴ와 같이 집어넣고 독을 쏘아넣는다.

가을사이에 나오는데 가을부터 겨울사이에 불해파리, 붉은해파리 등이 나옵니다. 불해파리는 갈색이며 붉은해파리는 갈색무늬로 되여있는데 이것들도 독해파리로 알려지고있습니다.

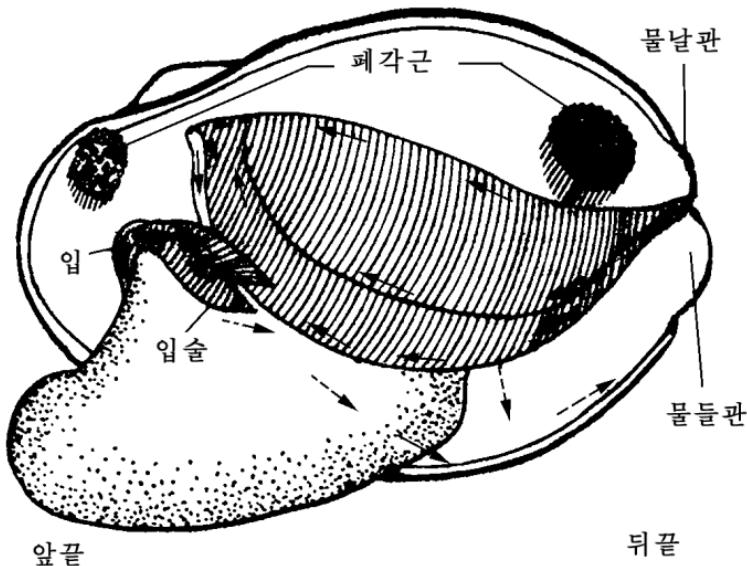
조개가 모래를 토하도록 하기 위하여서는 조개를 넣은 물속에 녹이 쓴 못이나 식칼과 같은 날이 있는 물건을 넣으면 좋다고 하는데 실제로 효과가 있습니까

확실히 그러한것이 널리 알려지게 되여 부엌이나 료리장에서 습관적으로 써오고있습니다. 이것을 과학적으로 확증하려고 1943년에 어느 중학교의 녀학생들이 다음과 같은 실험을 하였습니다.

살아있는 대합조개 10개중에서 2개는 각각 1%의 소금물을 넣은 비커에 나누어넣고 4개의 비커에는 녹쓴 못을 넣고 나머지 4개의 비커에는 아무것도 넣지 않았습니다. 이것을 1주일후에 조사한데 의하면 못을 넣은 쪽에서는 모든 대합조개가 약간이라도 모래를 토하였지만 못을 넣지 않은 쪽에서는 3개가 모래를 전혀 토하지 않았으며 나머지 한개도 약간 모래를 토했을뿐이였습니다. 더 진한 소금물에서도 같은 실험을 해보았는데 결과는 이것과 매우 비슷하였습니다.

이 실험에 의하면 역시 못이 대합조개가 모래를 토하도록 하는 역할을 한다는것은 사실이라고 말할수 있을것입니다.

못을 넣지 않은 대합조개의 부류를 만들어놓고 못을 넣은것과 결과를 비교하는 검사실험을 하였는데 이것은 생물실험에서 매우 중요합니다. 다만 쓰이는 대합조개의

수가 적으므로 못이 영향을 주었다는 결론의 믿음성이 약간 떨어진다고 생각합니다. 또 토한 모래의 무게를 재여 결과를 수량적으로 취급하였으면 더 좋았을것이라고 생각합니다.

조개류의 아가미

그림은 왼쪽의 조개껍질과 외투막을 벗긴 상태. 아가미의 겉면에는 실선의 화살표로 표시한 물흐름이 있으며 잡은 먹이립자를 입까지 운반한다. 모래알갱이 같은것은 외투막안면의 섬모흐름(점선화살표)에 의하여 운반된다.

이번에 어느한 실험실에서 가막조개를 써서 한 실험에서는 재미있는 결과가 얻어졌습니다. 이 가막조개는 모래를 포함하고있지 않았으므로 모래를 토하는 방법은 알수 없었지만 모래가 아니라 점액덩어리와 같은것을 토하였는데 이것은 식칼을 넣은 접시쪽에서 약간 많았습니다.

이렇게 못이나 식칼의 효과가 확실히 나타났다고 보

았는데 그러면 왜 그러한 효과가 나타나겠습니까. 그러한 문제까지는 아직 연구되지 못하고있지만 다만 몇가지 설명을 할수 있을뿐입니다.

조개류는 조가비껍질변두리짬으로부터 물관을 내보내여 밖의 물을 빨아들이거나 토합니다. 조개몸의 량쪽에는 아가미가 있으며 이 걸면에 모여서 살고있는 섬모라는 가는 털이 끊임없이 진동하면서 물흐름을 일으킵니다.

가령 못이나 식칼로부터 물속에 녹아나온 미소량의 철분이 섬모의 운동을 활발하게 하는 작용이 있다고 하면 물관으로부터 토하는 모래량이 많아질것입니다. 또 아가미걸면에는 점액이 분비되는데 이것이 물속의 가는 알갱이나 찌꺼기를 잡게 됩니다. 이 점액분비가 철분의 영향에 의하여 많아지는 경우가 있다면 역시 모래가 나오는것이 많아집니다. 또한 조개가 물속에서 물관을 내보내는 반응은 철분에 의하여 촉진된다는것도 생각할수 있습니다. 그러나 다른 실험결과에 의하면 이 세번째 경우는 부정되고있습니다.

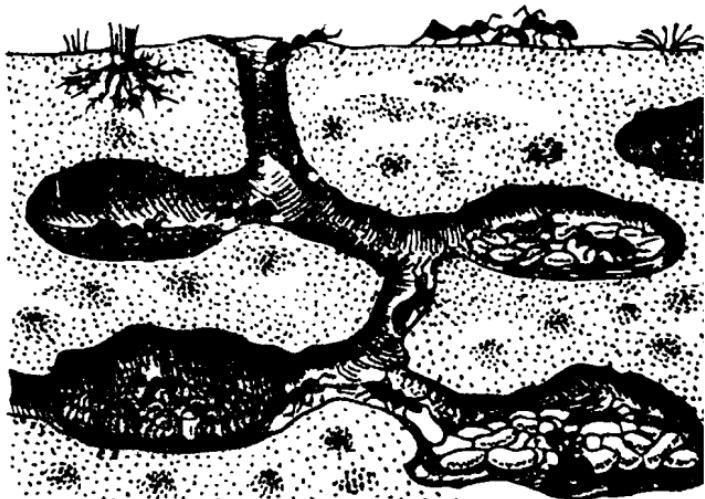
그런데 이 문제는 처음의 사실 자체로부터 다시 한번 확증해보아야 하지만 그 결과에 철분효과가 확실히 나타난다고 보면 아가미의 섬모운동이나 점액분비가 철분의 영향을 받는가 하는것을 조사하는 문제는 유망한 연구과제로 된다고 봅니다.

개미의 《사회》와 둥지에 대하여 설명하시오

개미들의 《사회》에는 중심으로 되는 《녀왕》이 한마리 또는 종류에 따라 수십마리가 있습니다.《녀왕》은 물론 암컷입니다. 몸이 크고 알을 낳는 역할을 합니다. 흔히 볼수 있는 개미는 모두 《로동개미》인데 원래는 암컷으로서 같은 암컷의 알로부터 생기지만 유충일 때에 음식물

을 많이 받아먹으면 몸이 커져서 《녀왕》으로 되고 음식물을 적게 받아먹으면 하나의 영양실조로 하여 《로동개미》로 됩니다. 그밖에 《수개미》라는것이 있는데 이것은 《결혼식》때밖에는 일하지 않으며 보통때는 《로동개미》가 먹여살립니다.

《로동개미》속에도 몸이 큰것과 작은것이 있습니다. 몸이 큰것이 주로 싸움을 하며 몸이 작은것은 먹이를 가져오거나 《녀왕》이나 유충을 돌보는 《분업》을 하는 경우도 있습니다.

개미둥지는 대부분 땅속에 있는데 그 속에서는 《녀왕》, 《로동개미》, 《수개미》가 삽니다. 대체로 땅속 1m 이상 긴것이면 3m, 4m나 깊은 곳까지 《복도》가 있으며 그 주위에 작은 방들이 있으며 알을 낳는 방, 유충을 기르는 방, 《녀왕》의 방과 같이 나누어집니다. 이와 같이 주로 둥지로 쓰이는 장소가 깊은 곳에 있으므로 비가 내리면 야단이라고 생각되는데 비는 땅속의 깊은 곳까지 스

개미둥지(땅속)의 자름면도

며들지 않습니다. 아래에 있는 방은 약간한 비가 내려도 아무일도 없습니다. 둥지의 입구우에는 돌이 있거나 될수록 비가 뿌리지 않는 곳에 만듭니다.

개미는 둥지속에서 대체로 아무것도 하지 않습니다. 개미는 《일군》이라고 하지만 실제로는 건달군으로서 손끝에 붙어있는《빗》으로 몸을 핥으면서 고양이와 같이 늘 《화장》을 하며 그다음에는 가만히 있습니다. 그리고 둥지로부터 밖으로 나왔을 때에 일하는것이 개미의 실제 생활인것입니다.

모기는 왜 피를 빨아먹습니까

암모기만이 사람이나 동물의 몸을 쏘면서 피를 빨아먹습니다. 수컷은 피를 빨아먹으려고 오지 않습니다. 암모기가 피를 빨아먹는것은 알을 낳는데 필요하기때문입니다. 모기가 빨아먹은 피는 모기의 몸안에서 소화되여 알을 많이 만들기 위한 영양분으로 되는것입니다. 암모기는 몸무게가 2mg 정도인데 배를 충분히 채우려면 3mg 정도의 피를 빨아먹어야 합니다. 자체의 몸무게보다도 많은 식사를 할수 있다는것은 놀랄만한 일입니다. 그리고 암모기는 피를 빨아먹은 다음 1주일가량 지나는 동안에 200개정도의 알을 낳을수 있습니다. 알은 물우에 낳으며 여기로부터 유충(곤두벌레)이 생겨나고 그것이 자라서 번데기로 되며 나아가서 엄지벌레로 되여 물면에서 날아가게 됩니다.

모기는 사람의 피뿐아니라 짐승이나 새의 피를 빨아먹는 경우도 있습니다. 배가 고픈 암모기는 피를 빠는 대상동물을 찾아서 날아다니는데 여기에도 재미나는 현상이 있다는것을 알수 있습니다.

사람이나 짐승이나 새들도 호흡을 합니다. 그리고 공기를 마시며 그속의 산소를 페를 거쳐 섭취하고 탄산가스

를 내보냅니다. 모기는 이 탄산가스의 냄새를 맡으면서 동물에 접근하게 됩니다. 탄산가스는 사람에게 있어서는 냄새가 나지 않는 기체지만 모기나 벼룩 또는 어떤 종류의 진드기들은 그것을 민감하게 맡을수 있는 감각기관을 가지고있습니다.

모기는 탄산가스의 냄새를 맡으면서 동물에 접근하며 또 그 몸으로부터 나오는 아미노산 등의 냄새를 맡으면서 피부우에 앉게 됩니다. 따뜻한 피부는 모기를 끄는 원인으로도 됩니다. 때문에 모기는 고체탄산덩어리만 놓아도 그 주위에 모여들지만 죽은 동물에 끌리는 일은 없습니다.

저녁에 처마끝이나 나무밑에 모기가 많이 모여서 모기기둥을 이루는 경우가 있는데 왜 이러한 현상이 일어납니까

이러한 모기기둥은 깔따구를 제외한 곤충들에서 볼수 있는데 흔히 보게 되는것은 모기입니다. 모기무리는 대체로 저녁부터 밤사이에 활동하는데 낮에 활동하는 알락모기는 저녁뿐아니라 낮에도 나무밑에서 모기기둥을 이룹니다.

어째서 그런 곳에 모여드는가 하는것에 대해서는 아직 충분히 알려지지 않았습니다. 모여서 무엇을 하는가 하는것도 모기에게 물어보지 않으면 모르겠지만 많이 모여있는것은 명백히 수컷뿐입니다. 암컷은 거의 없습니다. 그런데 때때로 거기에 암컷이 날아들어 쌍붙게 됩니다. 이것은 모기가 알을 낳고 새끼를 기르는 첫단계로 되므로 그렇게 하는것입니다.

모기가 왜 이렇게 하지 않으면 쌍붙지 못하는가 하는 것은 이상한 현상입니다. 모기의 수컷은 암컷이 없어도

적당한 상태와 조건을 주면 모여와서 날기 시작합니다. 그러기 위해서는 우선 밝기가 적당하여야 합니다. 낮에 활동하는 모기라면 낮에 밝을 때에, 밤에 활동하는 모기라면 저녁에 어두워지기 시작할 때부터 활동합니다. 그러나 밤에 활동하는 모기라도 아주 캄캄해지면 흩어지고맙니다. 이것은 모기의 눈이 작용하여 눈에 띄운것을 뒤쫓아간다는 습성에 관계됩니다. 뒤쫓아가는 목표가 보여야 합니다. 사실 처마끝이나 나무밑에 가서 조사하여보면 약간 으슴프레한 속에서 어떤 방향으로 보았을 때에만 모기의 모습이 매우 명확히 나타난다는것을 알수 있습니다. 주위전체가 지내 밝아서는 안됩니다. 아주 캄캄해도 물론 안되지만 바로 처마끝과 같은 곳이라면 배경이 어둡고 한쪽으로부터 빛이 쪼이는 상태이므로 모기의 모습이 매우 명백히 나타납니다. 이것이 모기기둥이 이루어지는 하나의 조건으로 됩니다.

눈에 띄우는 작은 물체 특히 운동하는 물체를 쫓아가는 습성은 다른 곤충에서도 볼수 있는데 모기인 경우에는 그것이 특별히 명백하게 나타나며 그리하여 모기기둥을 이루게 되는것입니다.

모기가 날고있을 때에는 《앵》하는 소리를 내는데 이 소리도 서로 끌어당기는 하나의 힘으로 되는것 같습니다. 모기가 날고있을 때에는 날개를 매우 빨리 움직입니다. 1분동안에 수백회나 움직이므로 그 진동이 공기에 전달되여 《앵》하는 소리로 들리게 됩니다.

이 소리의 높이는 모기의 크기에 따라서도 다르며 또한 온도가 높을 때에는 모기가 활발하게 날개를 움직이므로 높은 소리를 냅니다. 작은 모기는 큰 모기보다도 높은 소리를 냅니다. 재미나는것은 날개를 잘라서 짧게 만들면 소리가 점점 높아진다는것입니다. 또한 수컷인가 암컷인가에 따라 달

라지는데 수컷이 한음정정도 높은 소리를 냅니다.

이 소리만으로 모기가 모인다고는 말할수 없지만 모기의 무리에는 대체로 비슷한 소리를 내는것들이 모이게 됩니다. 그러나 때로는 다른 종류의 모기가 섞이여있는 경우도 있습니다.

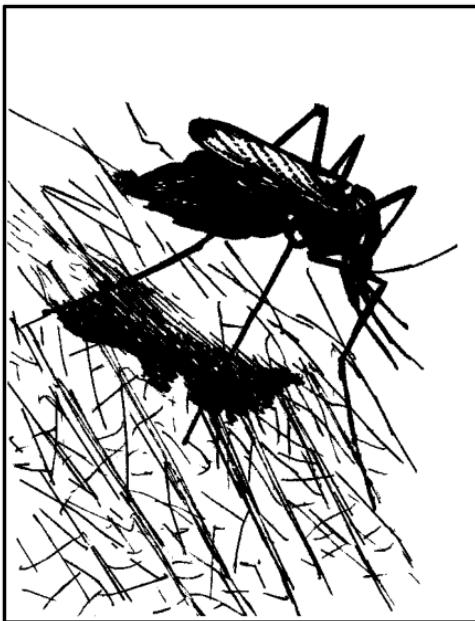
이러한 리유로 하여 모기기둥이 이루어지며 그속에서 수컷과 암컷이 쌍붙게 된다는것만은 사실입니다. 그리고 모기기둥을 이루는것은 적당한 빛의 상태 그리고 소리 등이 관계된다는것도 확실합니다. 그러나 모기기둥을 이루지 않으면 쌍붙지 않는가 하는 문제에 대해서는 아직 아무런 결론도 없습니다. 모기기둥이 한시간정도 계속되고 수컷이 수백마리 있어도 실지로 날아드는 암컷은 열마리 또는 스무마리정도로서 매우 적은 수입니다. 이러한 현상은 우리들에게 있어서는 아직 납득되지 않는 수수께끼로 남아있습니다.

모기에 쏘이면 가려워나는것은 무엇때문입니까. 왜 암모기만이 피를 빨아먹습니까

모기가 피를 빨아먹을 때에는 가는 바늘을 사람의 피부속에 찔러넣습니다. 이때에는 바늘을 쉽게 찔러넣기 위하여 타액을 약간 피부에 주사합니다. 이 타액속에 독이 있으므로 피부가 붓고 가려워납니다.

타액속에는 일본뇌염, 말라리아, 필라리아병 등을 일으키는 미생물이 들어있는 경우도 있습니다. 때문에 모기에 쏘이면 인차 이러한 병에 걸리는 경우도 있으므로 사람에게 전염병을 일으키는 위험한 벌레입니다.

암모기를 잘 살펴보면 머리끝에 가는 주둥이를 가지고있다는것을 알수 있습니다. 그러나 이 주둥이그대로 피부속에 쏘는것은 아닙니다. 그 속에는 더 가는 바늘이 있

습니다. 즉 모기의 주둥이는 이 가는 바늘을 집어넣어두는 바늘집인것입니다.

사람의 피부를 쏘는 열대줄모기(암컷)

모기는 피부에 앉으면 가는 바늘만으로 쏘고 이것보다 굵은 바늘집은 구부러지면서 바늘을 지지합니다. 바늘은 피부속에 조용히 들어가고 모세관으로부터 주사기와 같이 피를 빨아냅니다.

모기는 수컷이나 암컷이나 사탕물이라든가 과실즙을 빨아먹도록 놔두면 여러주동안이나 살수 있습니다. 암컷이 피를 빨기때문에 오래 살수 있는것은 아닙니다. 그런데 극소수의 실례를 내놓고는 암모기는 피를 빨지 않으면 알을 낳을수 없습니다. 앞에서도 말한바와 같이 피는 알을 만들

기 위한 영양분으로서 필요한것입니다. 때문에 수컷은 피를 빨아먹을 필요도 없으며 수컷의 주둥이의 구조는 사탕물은 빨수 있어도 피부를 찌를수 없게 되여있습니다.

동물이나 식물에는 붉은색을 띠는것이 있는데 어느것이나 같은 색소때문에 붉게 보입니까

동식물에는 선천적으로 여러가지 색소가 있습니다. 이가운데서 동식물에서 필요한것으로서 카로티노이드라는 하나의 큰 부류가 있습니다. 감, 고추, 호박 같은 노란색이나 붉은색은 다 여기에 속하는것입니다. 닭알의 노란자위의 노란색이나 보리의 노란색도 하나의 카로티노이드입니다. 새우라든가 게의 등껍데기에 있는것도 이 카로티노이드의 하나로서 아스타틴이라고 불리우는것입니다. 카로티노이드라는것은 원래 노란색이라든가 등색 혹은 붉은색과 같은 계통의 화합물인데 이가운데는 그것이 분해되여 비타민 A로 되는것도 있습니다. 그러나 모두가 비타민 A로 되는것이 아니라 카로티노이드에 속하는것도 분해되여 비타민 A로 되지 않는것도 많습니다. 이러한 색의 어떤 색소는 다른 색소와 공존하거나 또는 단백질과 결합되여있는 경우에는 예상외로 눈에 띄우지 않을 때가 많습니다. 례를 들어 엽록소(클로로필)가 매우 많은 록색이 진한 잎사귀속에는 이 색소가 상당히 많은 경우가 있는데 흔히 우리가 본데서 엽록소의 색이 강하기때문에 이것을 볼수 없는것입니다. 그런데 가을이 되여 단풍이 들게 되면 비로소 그 색이 명백히 나타나게 되는것입니다.

새우나 게의 몸안에서는 아스타틴이라는 카로티노이드가 단백질과 결합되여 검은록색을 나타냅니다. 열을 가하거

나 식초와 같은 산속에 잠그거나 하면 비로소 분해산화되여 아스타틴이라는 붉은색의 색소로 됩니다. 본래 새우나 게도 이러한 색소를 가지고있지만 그것이 알리지 않습니다. 아스타틴은 그밖에 갑각류인 새우나 게의 알, 대구알류, 금붕어의 피부라든가 성게알 또한 금눈도미의 피부와 같은 붉은 부분에도 있습니다. 연어의 살색은 역시 아스타틴에 의한것이 매우 많으며 이 원인에 의한 붉은색이 매우 많습니다. 그밖에 또 다른 카로티노이드라든가 살멘산이라는 수용성의 경향이 있는 색소가 함께 들어있습니다. 즉 게나 새우를 삶았을 때에 나타나는 붉은색은 연어라든가 호박이나 홍당무, 대구알 등의 붉은색과 같은 계통의 색입니다. 다만 이 카로티노이드는 비타민 A로 되지 않는 성질을 가지고있으므로 영양학적으로는 관계가 없습니다.

식 물

식물은 죽는데 종자는 왜 죽지 않습니까

식물의 가지는 마르면 죽어버리지만 그 종자는 말라도 죽지 않습니다. 마른다고 할 때 완전히 마르면 모든것은 죽어버립니다.

나무가지, 뿌리, 잎사귀 등 어떤 부분에나 물이 들어있습니다. 이 물은 세포속에 있는데 많은 식물에서는 뿌리로부터 들어갑니다. 뿌리로부터 들어간 물은 식물체속에서 우로 올라가며 이와 함께 굵은 나무에서는 옆으로도 갑니다.

식물잎에는 《기공》이라는 가는 구멍이 있습니다. 이것은 가는 바늘로 종이에 뚫러놓은 구멍보다도 작은데 그 수는 30000~50000개/cm^{2}로서 매우 많습니다. 련꽃이나 오동나무와 같은 큰 잎사귀인 경우에는 구멍의 총면적이 매우 커집니다.

그런데 물은 수증기로서 나가기 쉬우므로 늘 수증기가 잎으로부터 빠져나갑니다. 가을에는 여름에 비하여 락엽수에서 나오는 물량이 줄어들며 상록수도 훨씬 줄어듭니다. 어느것이나 추워지면 물의 증발이 약해지며 물이 적게 빠져나갑니다.

종자는 물이 많으면 싹이 트게 됩니다. 그러므로 큰물이 난 논에서 벼이삭에 싹이 나오는 경우를 흔히 볼수 있습니다.

종자는 물이 많으면 그리 좋지 않으며 오히려 적은 편이 좋습니다.

그러나 종자를 100℃로부터 70~80℃에서 오랜 기간

말리면 물이 없어질 때마다 약해지며 나중에는 죽어버립니다. 종자도 물이 완전히 없어지면 죽어버립니다.

식물체속에는 물이 늘 있어야 합니다. 물은 늘 없어지는데 보충되기만 하면 됩니다. 늘 일정한 량의 물이 있으면 된다는것입니다. 종자는 물량이 적어도 살수 있는 식물의 한가지 실례입니다.

해가 잘 들지 않는 마당에 식물을 심었을 때에 오랜 기간이 지나면 약해지게 되는데 이것은 왜 그렇습니까

식물은 호흡에 의하여 힘을 얻으며 그 힘에 의하여 성장하는데 호흡할 때에는 몸안의 여러가지 영양분이 쓰이게 되므로 시간이 지나가는데 따라 그것이 점점 없어지게 됩니다. 동물은 영양분을 보충하기 위하여 먹이를 먹지만 식물은 뿌리로부터 빨아올린 물과 공기속의 탄산가스를 잎에서 해빛의 힘을 빌어서 당분이나 농마로 변화시킵니다. 이것은 식물이 자기몸을 만들기 위한 《탄산동화》,《빛합성》현상인데 이것으로서 성장을 계속하는것입니다. 그러므로 해빛이 부족하면 이러한 작용이 약해지며 따라서 식물은 점차 약해지게 됩니다.

만일 거울을 설치하여 해빛을 반사시켜 빛을 충분히 준다면 식물이 그렇게 하지 않았을 때보다도 잘 성장하게 된다고 생각할수 있습니다.

빛을 보충하기 위하여 전등을 쓴다면 어떻게 되겠습니까. 태양의 밝기는 맑은 여름에 100000lx, 한겨울에는 50000lx, 흐린 날에는 15000~10000lx 정도 됩니다. 전등을 켜서 빛을 보충해주면 보통 식물에서는 약 10000lx 혹은 20000lx이면 충분히 성장할수 있으므로 상당히 보충된다고 봅니다.

그러나 식물이 꽃을 피울수 있겠는가 하는 문제를 생각하면 약간 사정이 다릅니다. 례를 들어 코스모스, 국화와 같이 가을에 꽃이 피는 식물은 하루에 빛을 받는 시간이 훨씬 짧지 않으면 꽃이 피지 않는다는 성질이 있습니다. 이러한 성질을 가지는 식물을 단일식물이라고 하며 반대로 빛을 오래동안 쪼이지 않으면 꽃이 피지 않는 식물을 장일식물이라고 하는데 단일식물에 밤에도 전등으로 빛을 쪼이면 잎만 무성해지고 꽃은 피지 않습니다. 꽃을 피우고싶을 때에는 빛을 가리우거나 밤에 빛을 쪼이지 말아야 합니다.

식물의 줄기속에 바람이 드는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

식물의 줄기속에 바람이 드는 형태는 두가지가 있습니다. 하나는 세포와 세포사이가 벌어져서 그사이에 바람이 드는 경우이고 다른 하나는 세포 그자체가 파괴되여 원래 세포가 있던 곳에 틈이 생긴 경우입니다. 세포가 파괴되여 생기는 경우에는 줄기의 가운데부분 즉 심에 생기는 경우가 많고 세포와 세포가 벌어져서 생기는 경우에는 줄기주변에 생기는 경우가 많습니다. 이제 문제로 되고있는 무우인 경우에는 주로 세포가 파괴되여 거기에 틈이 생기기때문에 바람이 든다고 생각합니다.

왜 세포가 파괴되는가 하면 식물체안에서 성장하는 힘이 부분에 따라 다르면 불균형으로 되여 세포가 당기워져서 파괴되는 경우도 있습니다. 세포가 벌어져서 틈이 생기는 방법은 특히 물속에서 사는 식물에 많습니다. 이 경우에는 물속에 공기를 통과시켜 호흡하기 위한 통로라는 의미가 있지만 무우인 경우에는 특별히 그러한 의미가

없다고 생각합니다. 물속에서 사는 식물 례를 들어 련꽃과 같은 경우에는 공기속으로부터 공기를 끌어들여 호흡하기때문에 구멍을 만드는것이 필요하다고 생각합니다. 그러나 륙상식물에서 땅우의 뿌리와 같은 경우에는 과연 호흡때문에 구멍을 만들 필요가 있겠는가 하는것은 명백치 않습니다. 또한 호흡을 위하여서는 세포사이가 벌어져서 규칙적인 구멍을 이루는것이 건강한 식물체에 있어서 생리적으로 필요하다는 의미가 있습니다. 그러나 무우에 바람이 들게 되면 오히려 무우의 맛이 나빠지게 됩니다.

창포, 붓꽃, 제비붓꽃은 매우 비슷한데 어떻게 구별합니까

창포와 꽃창포는 서로 다른 식물입니다. 꽃창포는 그리 고운 꽃이 피지 않는것으로서 밭에 재배하는 토란의 한 종류입니다. 수리날에 처마에 꽂거나 목욕탕에 넣습니다. 붓꽃, 제비붓꽃, 꽃창포의 세가지 꽃은 서로 매우 비슷한 종류로서 어느것이나 고운 꽃을 피웁니다. 이름은 알아도 구별하지 못하는 사람이 많은것 같은데 간단히 설

재비붓꽃

붓꽃

꽃창포

명하기로 합시다.

꽃이 피는 시기는 붓꽃은 5월경에 피고 그것이 질무렵에 제비붓꽃이 피며 꽃창포는 6월 중순부터 하순에 약간 더워지기 시작하면서부터 핍니다. 잎사귀만으로 구별하는 방법은 꽃창포잎사귀가운데에 세로방향에 특별히 눈에 띄우는 매우 강한 줄기가 있습니다. 그것은 제비붓꽃, 붓꽃에는 볼수 없으므로 그것만으로도 잘 구별할수 있습니다. 그러나 일반적으로는 꽃으로 구별하는것이 중요합니다.

그 경우에는 붓꽃이 가장 특징적입니다. 붓꽃의 가장 바깥쪽에 있는 세개의 큰 꽃잎밑뿌리에 노랗게 펼쳐진 부분이 있으며 거기에 그물눈처럼 되면서 약간 밤색 혹은 보라색 비슷한 줄기가 섞여있습니다. 이것은 제비붓꽃이나 꽃창포에는 없습니다. 붓꽃에서 볼수 있는 그물눈과 같은 줄기는 안보입니다.

또 자라는 곳이 다릅니다. 붓꽃은 초원, 마당, 밭 등 메마른 곳에서 자랍니다. 제비붓꽃, 꽃창포는 모두 사람이 원예적으로 만든것으로서 못이나 늪 등에서 재배하는것을 볼수 있을뿐입니다. 그런데 꽃창포의 원종을 들꽃창포라고 하는데 이것은 고원 같은데서 자연적으로 자라나는것을 흔히 볼수 있습니다.

꺾은 꽃이 오래 가도록 하기 위하여 꽃나무 가지를 잘라서 물속에 담그기도 하는데 왜 그렇게 합니까

가지를 자르면 자른 곳으로부터 매우 작은 공기거품이 가지속으로 들어갑니다. 또한 물속에 오래 잠그어두면 물속의 세균류 즉 박테리아가 번식되여 물이 통하는 관을 막아버리게 된다는것도 하나의 원인으로 된다고 봅니다.

그리하여 공기의 거품을 없애거나 세균의 번식을 막으려면 어떻게 하여야 하는가 하는것을 연구하면 됩니다. 따라서 우선 자른 자리를 태워서 숯으로 만들어버립니다. 불속에 꽂거나 불길로 태워도 되는데 줄기의 자른 부분이 모두 새까맣게 될 정도로 굽습니다. 그러면 구운 부분은 매우 미세한 숯알갱이가 서로 맞붙은 형태로 되므로 더욱 더 물을 잘 빨아들이며 거기에 물이 들어오면 응당 웃쪽으로 물이 올라갑니다. 줄기의 자른 자리를 구울 때에는 온도가 높아지므로 세균류들이 거기서 죽어버립니다. 또한 공기의 거품이 있어도 달아나 없어져버리므로 굽는것은 먼저 이야기한 원인을 단번에 없애버리는것으로 되므로 물을 빨아올리는 가장 좋은 방법이라고 말할수 있습니다.

그밖에 알콜에 잠그는 방법이 있습니다. 이 방법에 의하면 공기거품이 알콜때문에 떨어져버리며 세균류도 알콜에 소독되여 죽거나 약해지므로 번식하지 못하게 됩니다. 그리고 또 하나는 알콜이 식물을 자극하게 되므로 알콜에 잠그어도 됩니다. 그밖에 염산에 잠그는 방법도 있습니다. 염산은 강한 산성을 나타내므로 세균류도 번식하지 못하며 식물에 자극을 주게 됩니다. 그런데 이것보다도 숯으로 만들어버리는것이 가장 간단하며 좋은 방법이라고 말할수 있다고 봅니다.

그밖에 례컨대 공기속에서 가지를 자르지 않고 물속에서 자르면 공기거품이 붙지 않으므로 하나의 좋은 방법이라고 말할수 있습니다. 또 하나는 줄기의 자른 자리를 칼도마와 같은 굳은 물건우에 놓고 마치와 같이 굳은것으로 때려서 부시면 잘게 부서지고 공기가 빠져달아나므로 물이 들어가기 쉬워집니다. 따라서 부시면 식물속으로부터 물이 빠져나오고 공기의 거품도 없어지므로 물이 올라가기 쉬워지게 됩니다.

감에는 단것과 떫은것이 있는데 왜 그렇습니까

감에는 단감과 떫은감 두가지 종류가 있습니다.

단감은 자연상태에서 떫은 맛이 빠지지만 떫은 감은 자연상태에서는 떫은 맛이 빠지지 않으므로 곶감을 만들어 먹으면 떫은 맛이 없어집니다.

이와 같은 성질은 감이 생겨날 때부터 가지고있는데 떫은 맛을 내는것은 무엇이며 어떻게 하면 떫은 맛이 없어지는가 하는것입니다. 단감과 떫은감에는 둘다 과일이 작을 때에는 떫은 맛을 내는것이 포함되여있습니다. 단감에서는 이른바 분자간 호흡이 진행될 때 공기가 없는 곳에서 호흡하면 탄닌이 자연상태에서 물에 녹지 않는 형태로 변하게 되므로 혀는 떫은 맛을 느끼지 못하게 됩니다. 이것을 떫은 맛이 없어졌다고 합니다. 그런데 떫은 감에서는 자연상태에서 그러한 변화가 일어나지 않으므로 떫은 맛을 느끼게 되는것입니다.

단감은 어디서 열리든 그리고 언제 따든 항상 단가하면 반드시 그렇치는 않습니다. 과일이 작을 때에는 물론 떫으며 성숙기에 가까와도 그 땅의 온도가 낮다든가 씨가 생기는 품종임에도 불구하고 씨가 없는 열매가 열리거나 지내 열매가 많이 달리게 한 경우라든가 비료가 부족하였을 때에도 떫은 맛이 없어지지 않습니다.

가을이 되여 온도가 낮은 해라든가 나무가 나이먹어서 기력이 약해져서 과일의 발육도 나쁠 때에는 단과일과 떫은 과일이 섞여있을수도 있습니다. 그러나 지금까지 달던것이 떫은 품종으로 변한 경우는 없었습니다. 다만 가지의 일부분이 갑작변이를 일으켜 유전적으로 변하여 단과일을 맺던것이 떫은 과일을 맺는 경우가 있었습니다. 단감전체가 떫은 과일밖에 맺지 않는 그런 경우는 없었습니다.

떫은감은 어떻게 하면 달게 됩니까. 또 달게 되는것은 무엇때문입니까

감에 단감과 떫은감이 있는데 지나치게 추운 곳이나 더운 곳에서는 떫게 되는 성질을 가지게 됩니다. 그러나 떫은감은 남쪽으로부터 북쪽까지 훨씬 널리 분포되여있습니다. 그런데 떫은감도 떫은 맛을 빼고 먹으면 상당히 맛이 좋습니다.

그러나 단감이라도 과일이 크지 못할 때에는 떫은 맛이 나며 이제는 익었겠구나 하고 생각되는 과일이라도 비가 오는 날에 따서 먹어보면 적지 않게 떫은 맛이 남아있습니다.

그러면 감의 떫은 맛이란 어떤것인가를 우선 설명하기로 합시다. 감의 과일에는 탄닌이 형성되는데 익는데 따라 다른 과일과 마찬가지로 당도 만들어집니다. 그런데 이 당은 탄닌과 함께 하나의 떫은 맛의 분자로 되여 물에 녹게 되므로 깕아먹을 때 떫은 맛이 느껴지게 됩니다. 과일이 익었다고 해도 이 떫은 맛이 그대로 남아있으면 떫은감으로 되는것입니다.

단감이 익을 때에 왜 단맛을 내는가 하면 떫은 맛의 성분인 탄닌과 당이 갈라지고 탄닌은 다른 떫은 맛의 분자로부터 온 탄닌과 함께 많이 모여서 물에 녹지 않게 되며 당은 떫은 맛의 분자로부터 분리되여 과일속에 많이 남아있게 되므로 떫은 맛이 전혀 느껴지지 않고 단맛을 내게 되는것입니다. 단감은 달게 된 과일을 잘라보면 과일살에는 갈색을 띤 노란 점이 가득 있는데 이것이 물에 녹지 않는 탄닌분자인것입니다. 게다가 자연히 이렇게 되기 위해서는 씨가 익어야 하며 만약 씨가 익지 않으면 례컨대 단감이라고 해도 달지 않습니다.

떫은감은 떫은 맛을 빼고 먹어야 하는데 그 방법은

여러가지가 있습니다. 례를 들면 더운물에 감을 담그거나 재물에 담그거나 쌀통속에 넣거나 뽕나무잎과 함께 저장하는 방법이 있습니다. 흔히는 쓰지 않지만 배꽃이라든가 배, 마르멜로, 찔광이나무의 과일과 함께 보관하면 달게 됩니다. 가장 흔히 쓰이는 방법은 술통에 넣어두는 방법입니다. 이것은 낡은 술통 같은데 알콜을 넣고 거기에 떫은감을 넣어 밀페하여 두면 됩니다. 그밖에 연기를 쐬는 방법이라든가, 따뜻한 재속에 넣어두는 방법도 쓰이고있습니다.

이러한 방법이 왜 떫은맛을 빼는데 쓸모가 있는가를 생각해보기 위하여 공통점을 들어보면 두가지 특징이 있습니다. 하나는 산소결핍으로 되게 한다는것, 다른 하나는 알콜을 주는것처럼 발효에 의하여 생기는 물질을 주는것입니다. 산소결핍과 알콜이 어떤 관계가 있는가 하면 과일을 산소결핍으로 만들면 자체가 살기 위하여 발효를 일으키며 그 결과에 알콜 같은것이 생깁니다. 알콜이 직접 떫은 맛의 분자에 작용하여 탄닌과 단맛이 있는 당으로 갈라집니다. 유리된 탄닌이 어째서 서로 붙으며 물에 녹지 않는 물질로 되는가 하는것은 아직 잘 알려지지 않고있습니다. 발효에 의하여 생기는 알콜과 매우 비슷한 성질로서 훨씬 강한 작용을 하는 알데히드라는것이 있는데 이것을 떫은 맛에 주어보면 이제 말한것과 같은 작용을 하게 되므로 여기로부터 자세한것을 알수 있게 됩니다.

어쨌든 떫은 맛을 빼는 여러가지 방법은 결국 하나는 산소를 주지 않고 몸안에서 발효시키며 다른 하나는 알콜 같은것을 외부로부터 주어 몸안에서 변화를 일으키게 하여 알데히드와 같은것을 만들어서 떫은 맛을 빼는데 쓸모있게 한다는것입니다.

떫은감을 리용하는 또 하나의 실례는 곶감입니다. 곶감으로 만들면 왜 달게 되는가는 아직 잘 알려지지는 않

았지만 껍질을 벗기면 산화 즉 산소의 소비가 진행되기때문에 달게 된다고 생각합니다.

파는 어디까지가 줄기입니까

파나 참대, 보리의 줄기와 잎의 관계를 보면 줄기에 마디가 있고 거기에 잎이 나와있습니다. 나온 잎은 줄기를 약간 감으면서 우로 자라나고 곧 줄기로부터 떨어져서 독립적인 잎사귀모양을 취하게 됩니다. 줄기가 매우 짧은 상태가 바로 참대순으로 됩니다. 참대순을 세워서 잘라보면 속에 련결된 마디가 매우 많은 참대순이 있고 그 주위에 잎이 변한 형태로 된 참대순의 껍데기가 마디로부터 한개 한개 나와서 참대순을 둘러싸고있습니다. 파는 밖에서 보면 참대나 보리와 매우 다르며 마디가 전혀 보이지 않습니다. 그러나 파 하나를 골라서 잘 보면 밑뿌리쪽으로부터 뿌리가 나와있습니다. 실제로는 그 뿌리가 나와있는 곳에 매우 짧은 줄기가 있습니다. 그 모양을 보기 위하여서는 그 뿌리가 자라나는 부분 이른바 줄기라고 생각되는 곳을 세로방향으로 잘라봅니다. 그러면 한가운데에 참대순처럼 매우 짧은것과 같은 형태의 줄기를 볼수 있습니다. 줄기에는 매우 간격이 좁은 마디가 많이 있으며 그 마디로부터 각각 한개의 잎이 자라나고 그것이 원통과 같은 형태로 되여 우로 자라나는데 이것이 바로 파의 잎입니다. 그러므로 파의 줄기라는것은 매우 짧으며 이것은 잎에 둘러싸여있고 잎이 붙어있는 부분에 짧게 있는것으로 됩니다.

이러한 형태의 식물은 약간 희귀하지만 배추라든가 가두배추, 시금치 같은것도 어디에 줄기가 있는가 하는것을 거의 알아보기 힘듭니다. 왜냐하면 이것은 역시 줄기가 매우 짧고 거기에 많은 잎이 나와있기때문입니다. 이러한 남새류는 봄이 되면 한가운데의 줄기가 점점 자라나

서 보통줄기모양으로 되므로 줄기와 잎사귀의 구별이 매우 뚜렷하게 나타납니다. 그런데 파는 봄이 되면 줄기의 일부분이 자라나지만 그 자라나는 모양이 그다지 뚜렷하지 않다는것과 잎사귀와 매우 형태가 비슷한 꽃가지가 줄기앞끝으로부터 하나만이 자라서 올라와 그우에 파꽃 즉 꽃이 피게 되는것입니다. 그 꽃의 가지가 또 잎사귀와 매우 비슷하므로 대체로 어디까지가 줄기인가 하는 의문이 생깁니다.

집의 기둥이나 판자 같은 재목을 보면 나무에 마디가 있는것을 볼수 있는데 이 마디가 왜 생기며 어떤 역할을 합니까

나무는 그 씨가 땅에 떨어져서 싹터서 자라는 사이에 점점 굵어집니다. 그사이에 아래쪽에 있던 나무가지는 자연히 말라서 부러지고맙니다.그러면 나무는 자라면서 굵어지므로 가지가 줄기로부터 부러지면 그밖에는 새로운 부분이 생깁니다. 아래에 생긴 마디는 안쪽에 있고 웃가지가 떨어져서 생긴 마디는 바깥쪽에 있게 될것입니다.

가령 한개의 나무를 세로방향으로 켜서 얇은 판을 만들면 웃쪽에도 마디가 있습니다. 벽에 댄 널판자 같은것을 보면 오래된 마디는 빠지게 되는데 그 리유는 살아있던 가지의 조직이 늙어서 부러지면 주위에 생기는 새로운 부분이 큰 힘으로 밖으로부터 안쪽으로 세게 밀게 됩니다. 안쪽의 조직은 자라지 않는데다가 밖으로부터 눌리우므로 점점 굳어지게 되는데 바깥쪽이 새로운것이므로 비교적 부드러운것입니다. 이것이 오래동안 공기와 접촉하면 말라서 바깥쪽의 부드러운 곳이 줄어들며 나무결은 조직이 굳으므로 줄어들지 않습니다. 이리하여 그사이에 짬이 생

기여 마디가 빠져나오게 됩니다.

또한 나무결에는 이것과 다른것이 있습니다. 례컨대 은행나무 같은것은 젖과 같은것이 가지로부터 흘러내리는데 이것은 재목으로 되지 않습니다. 보통 재목으로 되는것은 참나무라든가 로송나무인데 이것들은 지금 설명한바와 같이 마디가 생기게 됩니다.

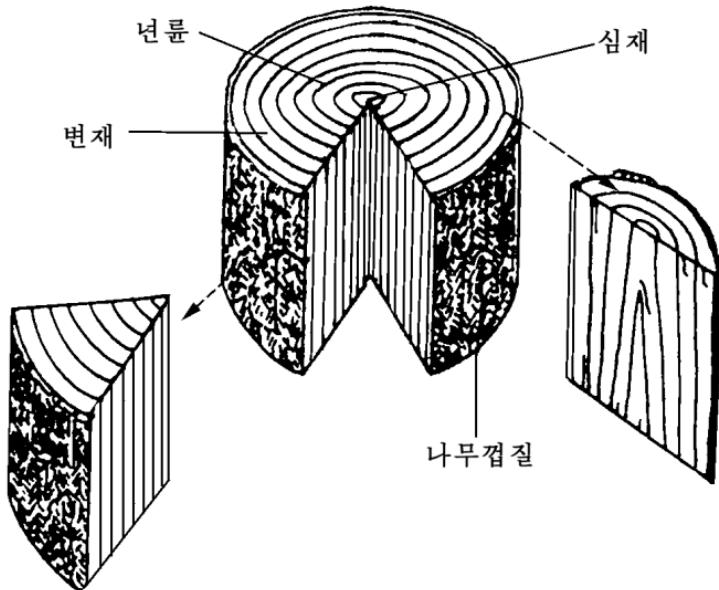
열대지방에서는 나무가 무성하게 자랄뿐입니다.따라서 가지가 좀처럼 마르지 않으므로 열대지방에서 자라는 나무에는 온대에서 자라는 나무에 생기는것과 같은 마디가 그리 많이 생기지 않습니다. 그러므로 라완, 티크와 같은 열대나무에는 마디가 전혀 없습니다.

밤중에 집안에서 부직부직하는 듣기 싫은 소리가 나는것은 무엇때문입니까

그것은 목재가 쪼개지는 소리입니다. 목재가 쪼개지는 원인은 생나무에 물이 매우 많으므로 그것이 마를 때에 목재가 수축되기때문입니다.

함수량은 생나무인 경우에 대체로 30%이상이며 이것이 마르면 보통 15% 정도까지 줄어듭니다. 물은 우선 세포질속에서 빠지고 다음에는 세포막에 흡착되여있는 결합수가 빠지면서 세포가 수축되며 따라서 목재전체가 수축되게 됩니다. 이때에는 목재걸면부터 마르게 되는데 중심부는 좀처럼 마르지 않습니다. 따라서 걸면이 수축하려고 할 때에 중심부가 수축되지 않으므로 이것이 직접적인 원인으로 되여 목재가 쪼개지게 되는것입니다.

이 경우에 목재의 수축률을 보면 목재의 세포구조는 세포방향으로 긴 세포가 나란히 있으면서 목재의 섬유를 이루고있습니다. 때문에 실험적결과에 의하면 섬유방향에

대한 수축률이 1이라고 할 때에 년륜의 반경방향의 수축률은 5정도입니다. 또한 년륜의 접선방향에 대한 수축률은 10정도로 됩니다.

목재를 잡아당기는 경우에 쪼개지는 힘에 대하여 견디려고 하는 세기를 강도라고 하는데 이것은 섬유의 방향을 1이라고 할 때 그것에 직각인 방향 즉 옆방향이 $\frac{1}{10}$ 혹은 $\frac{1}{30}$ 에 해당됩니다. 이것은 즉 세로방향보다 가로방향으로 쪼개지기 쉽다는것을 보여줍니다. 이러한 리유들에 의해서 목재는 섬유방향으로 쪼개지는것입니다. 이와 같은 조건의 세포가 많이 모여서 단번에 쪼개지므로 뜻밖에도 큰 소리가 나게 되여 놀라게 되는것입니다.

이러한 소리를 될수록 적게 하기 위하여서는 인공적으로 목재에 미리 틈을 내여 처음부터 쪼개놓습니다. 그

러면 자연히 쪼개지는 경우가 매우 적어집니다. 또한 년륜의 중심이 있는 목재 즉 심재를 될수록 쓰지 않는것도 이것을 막기 위한 한가지 방법으로 됩니다.

송이버섯은 어떤 곳에 돋아납니까. 왜 지방에 따라 잘 돋아나기도 하고 돋아나지 않기도 합니까

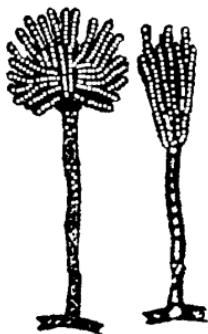
송이버섯은 주로 소나무림에 돋아나는데 반드시 소나무에만 돋아나는것은 아닙니다. 례컨대 흑송(곰솔)에도 돋아나며 가문비나무, 높은 산에서는 솔송나무숲, 혹은 누운잣나무에서도 돋아납니다. 그런데 거기에는 소나무 혹은 소나무에 가까운 나무가 없어서는 안됩니다. 그것은 송이

버섯이 참나무버섯과 달라서 소나무의 산 뿌리가 필요하다는것 즉 소나무의 가는 산 뿌리에 송이버섯의 균사가 감겨있거나 혹은 그 일부가 뿌리속에 들어가서 균의 균사와 소나무뿌리에 의하여 생기는 균뿌리라는 특별한 뿌리를 만들어야 하기때문입니다. 따라서 송이버섯과 같은 버섯은 락엽에서 자라나는 버섯과 달라서 인공적으로 재배하기가 매우 힘든것입니다.

또 한가지 문제는 송이버섯이 왜 기름진 땅에 적은가 하는것인데 송이버섯이 돋아나기 위해서는 소나무뿌리가 있어야 하며 또한 조건으로서는 송이버섯이 돋아나기 위한 소나무뿌리가 땅겉면으로부터 대체로 10cm 정도 되는 곳에 모여있어야 하기때문입니다. 이를 위해서는 땅이 매우 척박하다든가 땅이 얕아야 한다는 조건이 필요하게 됩니다. 때문에 화산재가 많이 쌓여서 생긴 땅에서는 뿌리가 매우 깊이 들어가게 되므로 균뿌리가 생기기 힘듭니다. 례컨대 화강암이 풍화된것과 같은 토양에서는 땅이 너무 척박하여 소나무뿌리가 땅겉면가까이에 많이 모여있게 되므로 그러한 산에서만 송이버섯이 잘 돋아나게 되는데 일반적으로 송이버섯이 돋아나는 산은 그러한 척박한 흙의 산이므로 소나무가 그리 잘 자라지 않습니다.

땅이 기름지면 소나무뿌리가 깊이 들어가므로 소나무가 잘 자라게 됩니다. 그대신 송이버섯은 잘 돋아나지 않게 됩니다.

뜻하지 않은 곳에 흔히 곰팽이가 돋아나는데 왜 그렇습니까

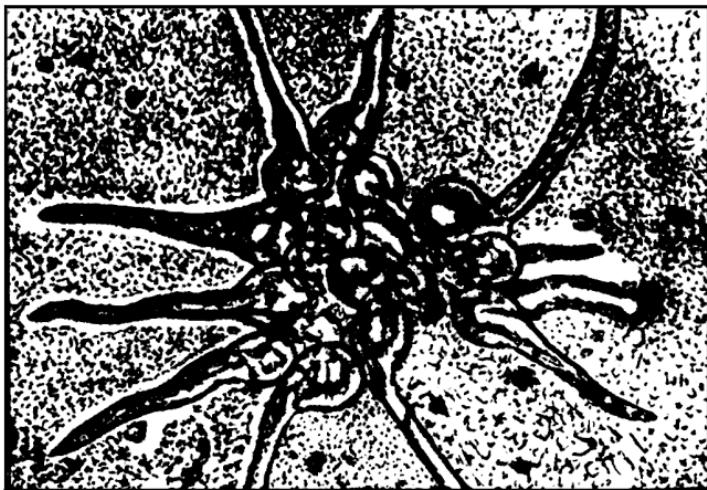
곰팽이의 포자가 이루어지는 형태

곰팽이(왼쪽)와 곰팽이의 포자가 붙은 균사(오른쪽)

곰팽이는 흔히 아무것도 없는 곳에서 돋아나는것처럼 생각되므로 모두들 매우 이상하게 생각합니다. 그렇지만 잘 살펴보면 결코 그렇지 않습니다.

곰팽이가 돋아나는것을 꺼내여 툭툭 쳐보면 순간적으로 연기가 나는것처럼 보입니다. 사실 이 연기는 매우 작은 알갱이가 날아흩어진것이므로 그 하나하나가 공기속으로 뿔뿔히 흩어져버리면 보이지 않게 됩니다. 그것이 때때로 찬장안이나 선반우에 떨

어지면 거기에 있는것들에 곰팡이가 끼게 됩니다. 이것이 원인으로 되는것입니다.

이제 곰팡이가 돋아난것을 현미경으로 조사하여보면 그것은 가느다란 실과 같은 균사라는것을 알수 있습니다. 거기에는 작은 가지가 생기며 또한 그 가지끝에 여러가지 형태가 생기고 거기에는 또한 작은 알갱이가 많이 생겨납니다. 그 하나하나의 알갱이를 포자라고 하는데 그것이 곰팡이가 돋아나기 쉬운 상태로 된 곳에 날아가면 거기서 균사로 되여 점점 자라나 우리들이 보게 되는 곰팡이로 되는것입니다.

곰팡이에는 30000~40000종이 있는데 떡에 생긴 곰팡이를 보면 푸른 곰팡이외에 노란 곰팡이, 검은 곰팡이, 붉은 곰팡이가 돋아난것을 볼수 있습니다. 이러한 곰팡이들의 여러가지 색은 포자의 색으로서 곰팡이본체에는 색이 없거나 있어도 흔히 약간 록색을 띠며 균사가 붉은색이나 록색을 띠는것은 매우 적습니다.

포자의 발아상태

그런데 곰팽이는 흔히 음식물에 끼게 되므로 애를 먹습니다. 그러면 곰팽이가 쓸지 않게 하기 위해서는 어떻게 하면 되겠습니까. 우선 첫째로 생각할수 있는것은 곰팽이의 포자가 붙지 않도록 하는것입니다. 포자가 음식물우에 붙으면 그 음식물이 곰팽이의 좋은 영양분으로 되므로 거기에 곰팽이가 자라나게 됩니다. 그런데 이 넓은 공기속에서 한개의 곰팽이포자도 오지 않도록 지킬수는 없습니다. 그러므로 곰팽이가 자라지 못하도록 하는데 필요한 상태는 대체로 세가지를 생각할수 있습니다. 그 하나는 적당한 온도를 보장하는것 즉 매우 추울 때에는 곰팽이가 자라지 못하지만 어느 정도의 온기가 있으면 자라게 되는것입니다.

습한 계절에는 곰팽이가 매우 잘 자라게 되는데 그것은 그 조건이 만족되기때문입니다. 또 하나는 적당한 영양분이 있다는것입니다. 이것은 음식물에 곰팽이가 끼기 쉬운 원인으로 됩니다.

따라서 만일 음식물 같은것을 랭동고에 보관하면 온도가 낮으므로 곰팽이가 매우 자라기 힘들며 어느 정도 곰팽이가 퍼지지 못하게 할수 있습니다. 그리고 또한 말리워서 수분이 없도록 하면 됩니다. 말린 낙지라든가 강고등어 같은것은 잘 말리워서 보관하면 곰팽이가 끼지 않습니다. 말린것들이 공기의 습기를 빨아들이면 곰팽이가 끼게 되므로 주의해야 합니다. 다음으로 영양분에 대해서는 옷인 경우에 특히 주의하여야 합니다. 여러가지 음식물이 붙은 의복을 그대로 보관하면 곰팽이의 포자가 그우에 붙어서 이것을 영양분으로 하여 자라나므로 잘 빨아서 이러한것들이 붙지 않도록 하여 마른 곳에 보관하는것이 곰팽이를 막는 조건으로 됩니다.

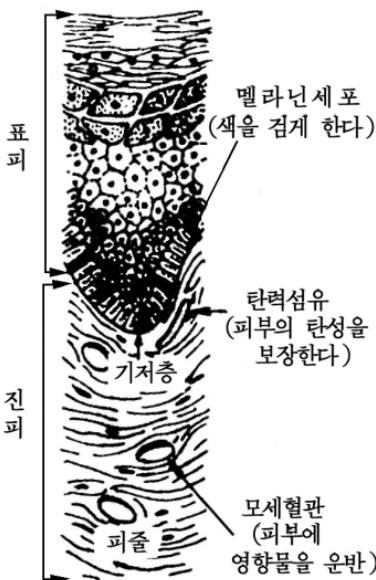
이밖에 곰팽이를 막는 방법으로서는 열을 가하여 곰팽이포자를 죽여버리거나 요즘에 나오는 여러가지 곰팽이약을 써서 곰팽이를 죽이는 방법도 생각할수 있습니다.

의학, 보건, 음식물

인종에 따라 왜 피부색이 다릅니까

사람의 피부색은 인종에 따라서 백인종, 황인종, 흑인종으로 가른다는것은 널리 알려져있습니다. 이러한 색의 차이는 주로 멜라닌이라고 불리우는 검은색 혹은 황갈색을 띤 색소가 피부속에 많이 포함되여있는가 적게 포함되여있는가에 따라서 생기는것입니다.

피부의 자름면도

사람의 피부는 세가지 층 즉 밖으로부터 표피, 진피 및 피하조직으로 구분할수 있는데 멜라닌색소는 표피의 최하층에 있는 기저세포속에 알갱이모양으로 있습니다. 그리고 멜라닌알갱이의 량이 많으면 많을수록 색이 진해집니다. 멜라닌을 태여날 때부터 전혀 만들어낼수 없는 현상을 이른바 《백반증》이라고 부릅니다.

사람의 피부에 침착되여있는 멜라닌량은 유전적으로 결정되여있으므로 북쪽나라에서 흑인종이 출생하였다고 하여도 검게 되는것입니다. 그런데 멜라닌은 피부를 태양빛에 쪼일 때에도 많아집니다. 이것은 두말할것없이 해빛에 탄것이지만 후

천적인것으로서 해빛쪼임을 안하면 점차로 없어집니다.

물건이 검게 보이는것은 모든 색의 빛을 다 흡수하여 버리므로 반사 또는 투과하는 빛이 없기때문이며 반대로 모든 빛을 다 반사하면 희게 보이게 됩니다. 멜라닌색소도 태양광선을 흡수하므로 색소가 많으면 그만큼 그 부분에서 빛이 흡수되고 안에는 적게 흡수됩니다. 우리가 받고있는 태양광선에는 파장이 짧은쪽으로부터 순서대로 자외선, 가시선, 적외선이라는 세 종류의 빛이 있습니다. 이 가운데서 자외선은 물질의 화학반응을 일으키거나 촉진시키는 작용을 하는데 이것은 인체에서 비타민 D를 만드는데 필요한것입니다. 그런데 해수욕장에서 피부에 갑자기 센 해빛을 쪼이면 데여서 살이 부풀어오르는것을 보게 되는데 이것은 자외선의 화학작용이 매우 세기때문입니다. 지나치게 많은 량의 자외선을 쪼이면 주로 진피의 유두층부분에 심한 해를 주게 됩니다. 그러나 형편이 좋을 때에는 일반적으로 파장이 짧은 빛이 생체에 잘 흡수되는 경향성이 있으므로 피부의 표피두께는 불과 0.04~0.1mm로서 매우 얇은것이지만 들어오는 자외선은 거의 다 여기서 흡수되며 이것보다 안쪽에 있는 진피까지 이르는 량은 훨씬 적습니다. 즉 사람의 피부색은 필요한 량의 자외선을 통과시키고 나머지는 흡수하여 내부를 보호하는 작용을 하게 됩니다.

지구우에서는 해빛의 세기와 자외선의 량이 어디서나 같지 않으며 일반적으로 적도로부터 멀어질수록 빛량이 적어집니다. 따라서 사람은 그가 생활하고있는 곳의 빛량에 따르는 멜라닌색소를 가지면 가장 좋습니다. 실제로 지구상의 인종을 쭉 살펴보면 물론 례외도 많지만 가장 짙은 피부를 가지는 인종은 빛선이 가장 센 아프리카의 초원지대의 주민인데 피부는 거의 자색으로 보이는 검은색을 띠고있습니다. 그리고 적도에 가까운 지대의 밀림에는

짙은 색의 인종이 살고있습니다. 또한 북쪽의 중위도지대에는 짙음도가 각이한 백인종이나 황인종이 살고있습니다. 살타기는 주로 이러한 사람들사이에서 생깁니다. 또한 흐린날이 많은 북유럽에는 이른바 보론드라고 하는 멜라닌색소가 가장 적은 사람들이 살고있습니다.

아침에 학교에 갔을 때와 수업이 끝난 다음의 키차이가 1.5cm 혹은 2cm나 되는데 왜 그렇습니까

사람의 키는 아침에 일어날 때에 밤에 잘 때보다 더 큽니다. 사람의 키를 생각하여보면 어린 학생인 경우에는 아침에 일어났을 때와 밤에 잘 때에는 1.3㎝정도, 중학생인 경우에는 1.5㎝정도, 대학생인 경우에는 1.8㎝정도 차이납니다.

왜 이러한 현상이 일어납니까. 먼저 척추에 대하여 생각하여봅시다. 척추는 많은 작은뼈로 이루어져있습니다. 경추부 즉 목부분은 7개의 뼈로 이루어져있습니다. 흉추부는 12개, 요추부는 5개, 거기에 천골과 미골이 붙어있습니다. 이 많은 매개 뼈사이에 연골이 있습니다. 이것을 추간연골이라고 하며 마치도 고무공에 물을 가득 채운것처럼 강한 탄력성을 가집니다.

아침에 일어나서부터 밤에 잠을 잘 때까지는 머리무게라든가 의복의 무게라든가 혹은 짐무게 같은것들이 많은 추간연골에도 걸리게 됩니다. 때문에 추간연골은 밤이 가까와지는데 따라 점점 줄어들게 됩니다. 그리고 잠잘 때부터 일어날 때까지는 또 점점 불어나게 되므로 일어났을 때의 키와 잠잘 때의 키가 차이나게 됩니다.

졸음은 왜 오게 됩니까

졸음의 원인에 대해서는 오래전부터 여러가지 설이 있는데 처음에 알려진것은 대뇌혈액이 줄어들어 빈혈상태로 되면 졸음이 온다는 설입니다.

례를 들어 예로부터 《배가죽이 팽팽해지면 눈가죽이 풀린다》고 말하였는데 밥을 먹으면 소화기에 피가 모이므로 뇌에서는 빈혈이 일어나게 되여 졸음이 오게 됩니다.

또한 몸이 따뜻해지면 점차 기분이 좋아지면서 졸게 되는데 이것도 피부의 피줄에 피가 모이므로 뇌의 피가 줄어든다는것으로 매우 잘 설명할수 있습니다.

또한 잠중추라는것이 있는데 거기에 종처가 생기거나 염증을 일으키면 잠만 자는 병에 걸립니다. 바로 이렇게 잠자는 중추가 있어 그것이 자극을 받으면 잠만 자게 된다는 사고방식도 있습니다.

로씨야의 생리학자 빠블로브가 내놓은 잠에 대한 설도 있습니다.

대뇌의 작용은 크게 나누어 두가지 즉 억제와 소통(작용을 활발하게 하는것)으로 이루어져있는데 특히 억제가 강하게 일어나면 졸음이 오게 됩니다. 매우 단조로운 일을 되풀이하거나 작은 소리로 음악을 반복 듣거나 자장가를 들으면 졸음이 오게 됩니다. 이것이 바로 대뇌의 작용이 억제되였을 때에 졸음이 온다는 빠블로브의 설입니다.

또 하나의 다른 설은 크레이트만이라는 사람의 잠에 대한 설이 있습니다.

뇌에는 각성중추가 있습니다. 외부로부터 오는 소리나 빛, 힘살의 긴장성에 의한 자극이 끊임없이 대뇌에 임풀스를 보내는데 그 임풀스가 있을 때에는 늘 각성중추가 작용하게 됩니다. 그런데 주위의 자극이 끊어지면 각성중추의 작용이 멎고 잠자게 되는것입니다. 특히 근육으로부

터의 자극이 훨씬 큰 작용을 하는것 같은데 우리가 옆으로 누워 근육의 긴장성을 풀면 곧 기분좋게 잠들게 됩니다. 이러한 크레이트만의 각성중추설로 잠의 원인을 매우 잘 설명할수 있습니다.

잠이라는것은 밤이 되면 잔다는 본능적인 성질을 갖추고있는것이 아니라 우리들이 태여난후 점차로 획득하게 된 일종의 조건반사라고 생각할수 있습니다.

위가 나쁜 사람들가운데서 흔히 건위산을 쓰는 사람이 있는데 비타민이 파괴되지 않습니까

비타민은 일반적으로 말하여 알카리에 대하여 약한데 특히 비타민 B_1가 약합니다. 알카리성이라든가 산성을 표시하기 위하여 pH를 쓰는데 pH가 7인 경우에는 중성이고 그것보다 높아지면 알카리성, 낮아지면 산성으로 규정하고있습니다. 실례로 비타민 B_1를 보면 비타민 B_1는 pH가 3.5정도일때에 가장 안정합니다. 그것보다도 pH가 높아지면 즉 알카리성에 가까와지는데 따라 비타민 B_1가 파괴되기 쉽습니다.

중조를 넣고 콩을 끓이면 빨리 무르므로 시간을 단축할수 있습니다. 이 경우에 콩에 0.5%정도의 중조를 넣고 그때의 알카리도를 보면 대체로 중성에 가까운 즉 pH가 7정도로 됩니다. 더 중조를 증가시키면 점점 알카리가 강해집니다. 그러므로 콩에 있는 비타민 B_1가 그 알카리때문에 파괴된다는데로부터 중조를 넣지 않는것이 좋지 않은가 하는 의문이 생기게 됩니다. 이 경우에 넣지 않으면 시간이 오래 걸리므로 0.3%정도의 중조를 넣으면 비타민 B_1도 그리 파괴되지 않고 빨리 콩을 무르게 할수 있습니다.

건위산에는 중조가 많이 포함되여있습니다. 이것을 마

시면 위안에서 비타민이 파괴되지 않겠는가 하는 의문이 생길수 있는데 중조를 먹으면 분명히 위액속의 염산이 알카리성인것으로 하여 중화되게 됩니다. 그러나 위액은 매우 강한 산성이므로 중조를 넣었다고 하여 알카리성으로는 되지 않으므로 약산성 또는 약간 알카리성으로 치우친 정도이므로 이 경우에 비타민은 거의 파괴되지 않습니다. 다만 비타민제를 중조와 함께 마시면 거기에 직접 중조가 접촉되여 비타민의 효과를 잃게 되는 경우가 있습니다. 보통 식후에 중조를 먹는 정도에서는 비타민이 파괴되지 않는다고 생각하여도 됩니다.

가슴앓이라는 질병은 어떤 질병입니까

옛날에 많던 가슴앓이라는 질병은 지금은 없어진 질병인데 흔히 가슴앓이라고 하는것은 가슴부분에 이상한 자극이 있는 느낌, 불타는것과 같은 느낌이 오는것입니다. 흔히 쓰는 말로 하면 류음이라고 하는데 이것이 왜 일어나겠습니까. 즉 식도아래부분 혹은 위의 식도에 가까운 부분에 이상한 자극이 일어나는것입니다. 사람에 따라서 다르지만 농마로 된 음식을 많이 먹거나 마른 빵과 같은것이라든가 호감자 같은것을 먹었을 때에 흔히 그러한 느낌이 일어납니다.

원인은 위산과다증이라고 봅니다. 술을 마시는 경우에는 술을 마신후 2~3시간 지나면 일어납니다. 위는 소화액을 내는것과 함께 염산을 분비합니다. 이러한 산이 많이 나오는것이 위산과다증인데 때에 따라서는 역류되므로 자극이 생기는것입니다. 그것을 느끼는것은 어딘가 하면 결국 신경에 전달되지만 머리에 있는 대뇌의 바로 아래의 두 반구가 이어지는 곳에 간뇌가 있습니다. 간뇌는 내장

의 여러가지 감각을 느끼는 곳인데 넓은 의미에서 말하면 생명감각의 중추라고도 합니다. 즉 자극이 생명에 대하여 유익한가 해로운가를 느끼게 하는데 해로우면 유쾌하지 못한 느낌을 일으키며 유익하면 유쾌한 느낌을 일으키는 것이 간뇌의 작용입니다. 거기에 이상자극이 전달되면 유쾌하지 못하고 애타는 감을 느끼게 되는것입니다. 즉 당신의 먹는 방법이 나쁘다는것을 경고하는것입니다. 즉 가슴앓이, 아픔, 가려움 등 여러가지 느낌은 몸에 해로운것이 가해지기때문에 주의하라는 명령이라고 생각하여도 될것입니다. 가슴앓이도 그 하나입니다. 즉 단번에 전분질의 음식을 너무 많이 먹으면 그 자극에 의하여 위산이 지내 많이 나오게 됩니다. 위벽세포에 산이 없어지는 상태로 되면 이상자극으로 느껴지게 되는것입니다. 위점막에 알맞는 위액과 염산이 닿을 때가 가장 안정한 상태입니다. 자극은 산이 많아져도 일어나고 적어져도 역시 일어납니다. 따라서 음식물은 알맞게 그리고 위액이 파괴되지 않게 먹어야 한다고 생각합니다.

가슴앓이 즉 위산과다증은 오래 계속되면 위궤양의 원인으로도 되며 위암이 발생할수도 있다고 생각되므로 가슴앓이는 그러한 변이를 미리 막기 위한 가장 선차적인 경계경보라고 생각하고 주의해야 합니다.

악취나 소음이 있거나 무덥거나 하면 식욕이 떨어지게 되는데 이러한 현상이 위에 어떤 영향을 주게 됩니까

식욕에 대한 문제는 상당한 정도로 어려운 문제인데 이 문제에 대하여 약간 설명하여보기로 합시다. 식욕은 세상에 날 때부터 여러가지 음식을 먹을 때에 자기가 맛본

경험을 쌓은 다음에 알게 되는 매우 고등한 감각입니다. 그러므로 갓 태여났을 때에 애기에게는 식욕이 없다고 보아도 됩니다.

이와 같이 식욕은 고급한 감각이므로 여러가지 현상으로부터 오는 영향을 받기 쉽습니다. 례를 들어 우리주위의 환경 그리고 도시에서의 자동차의 소음 등이 언제나 귀에 울리거나 공기가 나쁘다든가, 무덥다든가 하는 조건이 있으면 전혀 식욕이 나지 않습니다. 그런데 바다라든가 산에 가서 깨끗한 공기를 마시면 도시에서보다 훨씬 선선한 환경에 놓이게 되는데 그런것들이 다 몸에 좋은 영향을 주게 되므로 식욕이 높아집니다.

몸안의 어디서 그러한 식욕이 생기게 하는가 하면 상당한 정도로 막연하지만 위근육에 크게 관계된다고 보고 있습니다. 위근육이 긴장되여있을 때에는 식욕이 납니다. 식사를 할 때에 역한 냄새를 맡거나 유쾌하지 못한 소리를 듣거나 신경을 자극하는 이야기를 듣거나 하면 위의 긴장성이 풀리고 위근육이 느른해지고맙니다. 그렇게 되면 이때까지 맛있게 밥을 먹을수 있었던것이 갑자기 식욕이 없어지고 음식물을 보기조차 싫게 되는것입니다. 여기로부터 위의 긴장성은 식욕과 관계가 있다는것을 알수 있습니다.

비타민 B_1가 결핍되면 역시 식욕이 없어지는데 그때에 위의 긴장성을 조사해보면 역시 근육의 긴장성이 약해져서 위가 느른해지는 경우가 있습니다. 또한 운동을 많이 하면 흔히 식욕이 왕성해지는데 지나치게 피로하게 되면 위의 긴장성이 느른해져서 식욕이 없어집니다. 지나치게 산에서 걸어가거나 바다에서 지나치게 수영을 하여 매우 피곤하게 되면 애써서 만든 저녁식사도 맛이 없다는것을 알게 되는데 지나치게 피곤하게 되면 식욕이라는 고급한 감각을 일으키지 못하게 됩니다.

매우 찬 물건에 닿을 때 아픔을 느끼는 경우가 있습니다. 그 리유를 설명하시오

질문에서처럼 매우 찬 물건에 닿을 때에는 찬감보다도 오히려 아픔을 느끼게 됩니다.

찬감이 매우 강해지면 아픔의 느낌으로 변한다는것은 아닙니다. 우리의 피부는 다 아는바와 같이 여러가지 느낌을 하게 됩니다. 이와 같이 여러가지 느낌이 일어나는 것은 피부속에 매개 느낌을 불러일으키는 개별적인 감각기관이 있기때문입니다. 그리고 매개 감각기관에는 가장 잘 느끼는 자극이 있는것입니다. 례를 들어 찬 감각을 일으키는 감각기관에서는 온도가 낮다는것이 가장 느끼기 쉬운 자극입니다. 그러나 이 자극은 아무리 강해져도 결코 아픔이라든가 그밖의 감각으로 되지 않으며 언제나 찬 느낌밖에 일어나지 않는것입니다.

너무 차면 우리는 아픔을 느낍니다. 이것은 앞에서와 같이 우리의 피부에 아픔을 느끼는 감각기관이 있기때문입니다. 그리고 재미나는것은 아픔감각기관은 어떤 결정된 종류의 자극에 대하여 가장 예민하게 느끼는 성질을 가지지 않는다는것입니다. 즉 피부에 오는 모든 자극을 느끼게 됩니다. 그리고 아픔감각을 일으키게 됩니다. 그런데 또 아픔감각기관은 자극이 매우 세지 않으면 작용하지 않는 성질을 가지고있습니다. 게다가 아픔감각을 일으키는 자극의 세기는 그 자극에 의하여 우리들의 몸 이 경우에는 피부가 해를 받을만큼 강하지 않으면 아픔의 감각을 일으키지 않게 됩니다. 바꾸어 말하면 그 이상의 자극이 계속되면 피부 혹은 몸이 위험하게 된다고 할 때에 비로소 일어나는 감각입니다. 그러므로 아픔의 감각은 이른바

위험신호라고도 말할수 있습니다.

온도가 그리 낮지 않으면 우리들에게는 찬 느낌밖에 일어나지 않습니다. 그러나 온도가 매우 낮아지면 찬 느낌을 일으키는 감각기관과 마찬가지로 아픔을 느끼는 감각기관이 작용하여 아픔을 느끼게 됩니다. 아픔의 감각이 일어나면 그 세기가 매우 강하므로 동시에 일어나는 찬 느낌이 전혀 느껴지지 않게 되며 우리는 다만 아픔만을 느끼게 되는것입니다.

이와 같이 아픔의 감각은 우리 몸에 해로운 자극을 느끼게 하는 하나의 위험신호입니다. 그러므로 아픔을 느끼면 우리는 이러한 자극으로부터 피한다든가 그 자극을 없애지 않으면 안됩니다. 아픔의 감각은 다른 감각과 전혀 성질이 다르며 우리 몸의 안전을 지키는 위험신호의 감각이라고도 말할수 있습니다.

이와 비슷한 현상은 따뜻한 감각에 대해서도 나타납니다. 례를 들어 손을 뜨거운 물속에 잠그면 따뜻한 느낌보다 오히려 아픈 감각을 느끼게 됩니다. 이 경우에도 따뜻한 느낌과 마찬가지로 아픔의 감각기관이 자극되여 아픔만을 느끼게 되는것입니다.

여름에 선풍기의 바람을 오래동안 맞으면 감기에 걸리기도 하는데 왜 그렇습니까

우리들의 체온은 보통 37℃를 유지하고있습니다. 이것은 몸안에서 열이 련이어 만들어지는 한편 열을 련이어 빼앗긴다는것입니다. 열을 빼앗기게 되는것은 기온, 습도, 바람, 복사열 이 4가지 요인때문입니다. 이러한 상태에서 우리 몸이 늘 37℃로 유지되는것은 우리 몸안에 이것을 조절

하는 작용이 있기때문입니다. 이 체온조절은 신경의 작용에 의한것인데 이것은 물론 무의식중에 진행되는것입니다.

그런데 선풍기에 몸을 내대면 그 부분이 매우 랭각되게 됩니다. 특히 선풍기는 강한 바람을 일으키므로 그 부분만이 극단적으로 랭각됩니다. 게다가 반대쪽은 랭각되지 않으므로 체온조절작용이 파괴되여 비평형상태로 됩니다. 어떤 때에는 머리가 아프거나 맥이 빠지는것처럼 나른해지는것과 같은 현상이 나타납니다. 나중에는 감기까지 걸리게 됩니다.

그런데 이 체온조절작용은 우리가 자게 되면 약해집니다. 그러므로 잠을 자면서 선풍기의 바람을 맞으면 이러한 현상이 빨리 나타나게 됩니다. 선풍기의 바람을 맞는 좋은 방법은 그리 극단하게 몸의 일부를 랭각시키지 말아야 한다는것입니다. 즉 선풍기를 적어도 2m이상 떨어지게 놓고 먼쪽에서 바람을 보내도록 하는것이 중요합니다. 다음으로 선풍기의 머리부분이 흔들거리게 하는것 즉 때때로 바람을 맞도록 하게 하는것은 몸에 좋은것입니다.

또 하나는 특히 잠잘 때인데 몸에 잠옷같은것을 입고 선풍기의 바람을 맞아야 합니다. 그러한 옷을 입고있으면 몸의 일부가 극단하게 랭각되지 않으므로 그리 머리가 아프거나 몸이 나른해지는 현상이 나타나지 않습니다. 낮잠을 잘 때에 옷을 걸치지 않고 자면 몸이 나른해지거나 머리가 아픈 경우가 있는데 이것도 마찬가지입니다. 잠잘 때에는 선풍기를 쓰지 않아도 내의류를 입어야 합니다. 또한 몸의 일부를 극단하게 랭각시키지 않는 상태 례를 들어 부채를 쓰면 그런 일이 생기지 않습니다. 랭방장치가 되여있는 방에 있으면 체온조절이 파괴되지 않으므로 그런 현상이 나타나지 않습니다.

왜 여름을 타게 됩니까. 또 여름을 타지 않기 위해서는 어떻게 하여야 합니까

여름이 되여 더위에 습관될 때까지는 체온조절이 잘 안된다는데로부터 몸안에서 신진대사가 잘 안될수 있으며 또 더워질 때에는 자칫하면 식욕이 없어져서 영양으로 되지 않는 시원한것만을 요구하게 되고 몸안에서 소비된 물질을 보상할만큼 음식물을 먹을수 없게 되여 여위게 됩니다. 이러한 현상을 예로부터 여름을 탄다고 하는데 특히 더울 때에는 땀이 너무 나서 목이 마르기때문에 찬물이나 얼음물 같은것을 지나치게 마시게 됩니다. 이러한 현상은 위장장애를 가져오기때문에 식욕이 더 없어지게 되는 원인으로 되는 경우가 많습니다.

이럴 때에는 어떻게 하나 식욕을 일으키는 방법을 찾는것이 중요합니다. 식욕이 없어졌다고 생각되는 경우에는 자극을 주는 조미료가 들어간 음식물이 위의 점막을 자극하여 어느 정도 식욕을 일으키는 효과가 있으므로 그러한 자극물을 먹으면 좋다고 생각합니다.

위의 소화에서 가장 중요한것은 음식물을 맛있게 먹는것입니다. 왜 그런가 하면 식욕이 없을 때에 무엇을 먹으면 위액분비가 매우 나빠지므로 소화가 잘 안됩니다. 례를 들어 책을 읽으면서 혹은 성을 내면서 밥을 먹으면 소화가 잘 안되는데 이때에는 위액분비가 저하되기때문입니다.

위액은 신경적으로도 분비됩니다. 례를 들어 고기국집앞을 지나갈 때에 고기국냄새를 맡으면 먹고싶은 생각이 나는데 그것만으로도 위액이 분비됩니다.

그리고 또 하나는 위액이 화학적으로도 분비된다고 하는데 이것은 실지로 음식물이 위안에 들어가 위점막에

직접 작용하여 위액을 분비시키는것입니다. 례를 들어 식초를 친것이라든가 고기국과 같은것은 가장 효과적으로 작용하여 위액분비를 돕게 됩니다.

이리하여 여름에는 처음에 충분히 식욕을 돋구어 위액이 활발하게 분비되도록 하고 음식을 먹는것이 중요합니다.

한증탕에 들어가면 몸무게가 준다고 하는데 정말입니까

결론은 준다고 대답할수 있습니다. 그러면 어느 정도 주는가. 그것은 한증탕에 들어가서 조금 있으면 몸전체에서 많은 땀이 나오는데 그 땀량에 따라서 결정됩니다. 그 땀량에 의하여 한증탕으로부터 나왔을 때 몸무게의 줄음이 결정되게 됩니다.

실험에 의하면 몸으로부터 나오는 땀의 최고량은 1시간에 1*l*로부터 1.5*l* 정도라는 결과가 얻어지고있습니다. 여름에 더울 때에 집안에서 앉아서 일을 하면 하루에 대체로 2*l*정도의 땀을 흘리게 되는데 한증탕과 같은 더운 곳에 있으면 땀량이 매우 많아집니다. 가령 이제 참으면서 1시간동안이나 한증탕에 들어가있었다고 하면 1시간동안에 1*l*의 땀이 나오므로 한증탕으로부터 나왔을 때에는 몸무게의 줄음이 대체로 1kg이라는 수자가 나옵니다. 그런데 땀을 내면 그만큼 목이 마릅니다. 따라서 한증탕에서 나온 다음에 목이 말라서 물을 많이 마시면 그만큼 몸무게가 불어납니다. 재미있는것은 한증탕에서 나온 직후에 매우 목이 말라도 잃은 땀량만한 물량을 마시지 않아도 목이 마르는것을 멈출수 있는데 몇시간 지나면 다시 상당한 정도로 목이 마른다는것을 느끼고 결국 잃은 땀량만큼 물

량을 보충하면 몸무게가 원래대로 된다는것입니다.

다음으로 중요한것은 몸무게를 줄이는데 한증탕이 알맞는가 하는 문제입니다. 몸을 까기 위한 치료의 기본수단은 식사량을 줄이는것입니다. 그밖의 방법은 한증탕에 들어가 땀을 내거나 활발하게 운동하여 몸무게를 줄이는것인데 이것은 다 보조적수단에 지나지 않습니다. 어떻게라도 식사량을 줄이는 방법으로 천천히 몸무게를 줄이는것이 매우 중요합니다. 대체로 하루에 3780J정도의 식사를 하면 몸무게는 1주일에 평균 1kg정도 줄어듭니다. 이 이상 더 급격히 줄이면 여러가지 위험성이 동반되므로 그리 욕심을 내여 짧은 기간동안에 몸을 까는것은 위험합니다. 권투선수가 몸무게를 줄이기 위하여 한증탕에 들어간다는것은 일시적인 수단으로서 쓸모가 있지만 역시 오랜 시간을 거쳐서 천천히 식사량을 줄이고 특히 탄수화물을 줄이는것이 가장 리상적인 수단으로 된다고 봅니다.

더운물이나 찬물에 닿으면 두드러기가 돋는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

더운물에 들어갈 때에는 두드러기와 같은것이 생기는 경우가 있는데 그런것에 대해서는 온열성두드러기라는 말이 쓰이고있습니다. 그것과는 반대로 찬바람을 맞거나 찬물을 만졌을 때에 손가락 혹은 손등이 두드러기와 같이 붓는 경우가 있는데 이것은 한랭두드러기라고 합니다.

두드러기의 원인은 알레르기아성병으로 알려지고있습니다. 찬바람을 맞거나 더운물에 닿으면 그것때문에 알레르기아에 의하여 일어나는것과 같은 현상이 일어나는데 알레르기아와 약간 다르다는 의미에서 파테르기아라는 말

이 쓰이고있습니다.

더운물에 닿은 피부나 찬물 혹은 바람에 맞은 피부에는 히스타민이라는것이 매우 많이 생기게 됩니다. 그런것들이 생기는 사이에는 피줄이 히스타민에 민감하게 됩니다. 때문에 찬바람에 조금 맞았다고 해도 혹은 더운물에 조금 들어갔다고 해도 히스타민이 많아지므로 거기에는 두드러기가 생기게 됩니다. 히스타민이 피부속에 많아지면 수분이 피줄주위에 나오기 쉬워집니다. 이것은 히스타민이라는것이 우리 몸에 대해서 독으로 되기때문에 일어나는데 수분이 많아져서 붓게 되면 피부가 팽팽해져서 피부의 신경을 자극하게 됩니다. 이리하여 두드러기가 많건적건간에 가려워나는것은 히스타민의 작용에 의한것입니다. 또한 히스타민이 생겨나고 그것때문에 두드러기가 생기는 경우에는 항히스타민제가 들어있는 연고를 그러한 피부에 바르면 두드러기가 인차 없어집니다. 이것은 피부에 생긴 히스타민의 작용을 없애면 두드러기가 없어진다고 해석되는것입니다.

이러한 병은 오랜기간을 거쳐 서서히 일어나며 치료도 매우 어렵지만 온도가 약간 높은 더운물에 손을 담근다든가 혹은 찬물을 손에 대는 방법으로 점차로 그러한 상태에 습관되도록 하여 꾸준히 고쳐나가는것밖에 다른 방법이 없습니다.

이와 같이 온열이라든가 한랭이라든가 물리적인 자극에 의하여 일어나는 두드러기를 물리성두드러기 혹은 물리적자극에 의한 두드러기라고 합니다. 우리가 피부를 긁으면 그때에 두드러기가 생기는 경우도 있습니다. 이것을 인공성두드러기라고 합니다. 또한 해빛을 쪼일 때에 히스타민이 생겨서 두드러기가 생기는 경우도 있습니다.

각기병을 진찰할 때에 의사가 쇠망치같은것으로 무릎아래를 때리는데 왜 그렇게 합니까

각기병을 진단하기 위하여 무릎아래를 툭툭 때릴 때에 다리가 튀여올라가는가를 봅니다. 이때에 다리가 튀여올라가는것을 종지건반사라고 합니다. 이것은 무릎부분에 힘줄이 있는데 여기를 때리면 자극이 척수로부터 신경을 지나 다리근육을 수축시키게 됩니다. 이것은 하나의 반사운동입니다.

이것이 왜 각기진단에 쓰이는가 하면 각기라는것은 항간에서 쓰이는 이름으로서 전문의사들은 다발성신경염이라고 부르고있습니다. 각기에 걸리면 말초부분의 신경에 고장이 생기여 작용이 무디게 되는것입니다. 그러므로 각기일 때에는 피부를 다쳐도 느낌이 무디게 되는것입니다. 때문에 그것을 때려도 그 자극이 충분한 힘으로 척수에 이르지 못하며 또 척수로부터 나온 자극도 근육쪽으로 충분히 전달되지 않으므로 힘이 약하여 근육을 수축시킬수 없게 됩니다. 이처럼 다리는 올라가지 않게 됩니다.

이 경우에는 다리에 힘을 주지 않는것이 특히 중요한데 의식하면 다리에 힘이 저절로 주어지게 됩니다. 나와야 할것이 나오지 않아 신경이 이상하지 않는가 하고 착오를 일으키는 경우도 많습니다.

잠을 잘 때에 흔히 이발을 가는 사람이 있는데 왜 그렇습니까

이를 가는 사람이 어느 정도의 비률을 가지는가를 조사하여보면 대체로 6~7살정도에서는 28%이상이며 커지는데 따라 점차로 줄어들어 17~18살경부터 22~23살 정도로 되면 16%정로도 됩니다.

다음으로 이를 가는 원인인데 결론부터 말하면 지금까지 밝혀지지 않았지만 오래전부터 많은 학자들이 여러가지 학설을 내놓고있습니다. 이 학설들을 다음과 같이 크게 세가지 설로 구별할수 있습니다.

첫째로는 입안의 이상이 이를 갈게 하는 원인이라는 설이며 이 이상은 이발배렬이 매우 고르지 못하다는것 혹은 치근막염 등입니다. 이몸의 불쾌감을 동반하는 병 또는 지나치게 무거운 틀이의 자극외에 아이들인 경우에 코라든가 목병 등을 들수 있습니다. 그런데 이 첫번째 설은 지금에 와서는 점차로 믿음성이 적어지고있습니다.

둘째로는 원인이 입자체보다도 전체적인 이상에 있다는 설입니다. 그 기본적인 내용을 들어보면 충수염, 영양장애, 대뇌속에 있는 부분의 장애, 알레르기아, 호르몬의 이상, 유전성체질 등을 들수 있습니다.

셋째로는 심리적인 원인을 주장하는것으로서 몸에 불유쾌한 느낌이 생기는 경우, 신경과민, 신경긴장, 불안과 공포감, 정신이 억제당하는것 혹은 동무들에 대한 반항심, 피로, 신경증 등을 들수 있습니다. 따라서 정신적인 고통으로부터 해방되면 이러한 습관을 빨리 고칠수 있다고 생각합니다.

그러나 이것은 어느것이나 다 추측에 의한것으로서 환자에 대하여 조사한 기록에 기초한것입니다. 실제적인 원인을 찾기 위한 연구에서는 생리학적으로 꿈과 완전히 비슷하게 뇌수의 일부가 자지 않고있을 때에 일어나는 현상이라고 생각하고있습니다. 사물을 보거나 듣는 역할을 담당하는 뇌의 부분이 자지 않고있으면 그 부분이 작용하여 꿈을 꾸게 되는것입니다. 그러한 부분이 모두 자고있고 움직이는 작용을 하는 부분이 자지 않으면 그 사람은 잠자리에서 일어나 저도 모르게 밖으로 나가는 현상이 일어나게 됩니다. 이와 마찬가지로 입이라든가 또는 씹는 운

동을 하는 장소가 특별히 움직이고있을 때에는 이를 가는 현상이 일어나게 됩니다. 이갈기뿐아니라 아침에 일어나 보면 분명 동쪽을 향하여 자던것이 서쪽을 향하고있는 경우가 있는데 본인은 전혀 모르다가 한번 혹은 두세번 돌아누운 다음에야 알거나 또는 전혀 움직이지 않고 그대로 자는 사람도 있습니다.

어쨌든 뇌수의 일부가 자지 않는 현상이므로 진짜로 깊이 잠들 때에는 늘 이를 가는 사람이라고 해도 이를 갈지 않게 되는것입니다. 여하튼 이를 가는것은 부자연스러운 운동의 하나입니다.

깊이 잠들 때에 코고는 사람이 있는데 이것은 이를 가는 경우와는 전혀 달리 코를 골 때에는 깊이 잠들게 되여 깊은 숨을 쉬게 되는데 이때에는 웃턱의 가장 깊은 곳에 있는 경구개의 근육이 어떤 원인으로 하여 긴장성이 없어집니다. 그렇게 되면 그것이 떨면서 호흡과 함께 소리를 내게 됩니다. 이러한 소리가 코고는 소리입니다. 그러나 이갈기는 태여났을 때부터의 경향성이라고 할가, 여하튼 무엇인가 신경작용이 사물을 보거나 듣는것이 아니라 움직이는것에 기울어진다고 생각하여야 합니다. 따라서 이를 갈지 않기 위해서는 어떻게 하나 깊이 잠드는것인데 시험적으로 잠자는 약을 조금 먹으면 그날밤은 편안하게 잘수 있을것이며 또 신경을 안착시키기 위한 약 등을 먹으면 효과가 있다고 생각합니다. 이갈기는 별로 해는 없지만 너무 갈게 되면 이가 못쓰게 될 우려가 있습니다. 이발이라는것은 가는 사이에 점점 닳아서 없어지므로 먹을것을 먹기 위하여 깨물지 않고 다만 쓸데없이 빠드득 빠드득 가는것은 실제로 목적에 맞지도 않고 손해보는 일이라고 봅니다. 그러므로 될수록 잘 자고 이를 갈지 않도록 하는것이 좋다고 생각합니다.

그런데 이갈기자체의 근본적인 치료법을 보면 (1) 지

금까지는 대뇌의 작용을 안착시키는것입니다. 때문에 최면술과 같은 암시를 주는 치료법을 비롯하여 여러가지 정신적측면의 치료법이 하나의 힘있는 방법으로서 앞으로도 많이 쓰게 될것입니다. 이밖에 (2) 이갈기자체는 아래우의 이발이 가지런하지 않게 직접 서로 닿는것을 막도록 구강과에서 여러가지 장치들이 연구되고있습니다. 그런데 (1)의 방법이 더 중요하며 지금은 가미베타르(신경진정제)가 잘 듣는다는것도 알려지고있습니다.

우리들의 이발가운데 사랑이발이라는것이 있는데 왜 이러한 이발이 있는 사람과 없는 사람이 있습니까

사랑이발이라는것은 학문적으로는 제3어금이 혹은 지치라고 하며 입안의 가장 안쪽에서 자라는 이발입니다. 사람인 경우에는 영구이발이 32개로 되여있으며 이속에는 사랑이발도 들어있습니다. 이 이발은 가장 늦게 17살경부터 자라기 시작하여 30살정도까지 자랍니다. 지금은 사람들이 오래 살게 되였지만 옛날에는 50살정도에서 죽는 사람이 많았으며 제3어금이가 자라는 시기에는 벌써 부모가 세상을 떠나가버린 경우가 많았습니다. 그래서 어미를 모르는 이발 즉 어미모름이라고 불리우게 되였습니다.

이발의 가장 중요한 작용은 음식물을 씹어먹는것인데 사람인 경우에 사회가 발전함에 따라서 료리를 잘 끓이거나 구워서 부드러운 음식물을 많이 먹게 되였으므로 이발이 점점 퇴화되여 사랑이가 쓸모없게 되는 경향이 있습니다. 사랑이발(어미모름이)이 다 있으면 상하좌우에 4개가 있어야 하는데 이 4개가 다 있는 사람은 10명가운데 5

명정도로 알려지고있습니다. 즉 나머지 5명정도는 사랑이발이 모자라든가 또는 전혀 없는것으로 됩니다. 그러므로 20살정도가 되여도 사랑이발이 나오지 않는 경우가 있는데 이것은 이상한 일로 되지 않습니다.

현대사람과 옛날사람을 비교해보면 옛날사람이 사랑이발 4개를 가지고있는 경우가 많습니다. 현대사람이라도 문화수준이 비교적 떨어진 인종가운데는 사랑이발이 있는 사람이 많다고 합니다. 그렇다면 사랑이발이 없는 사람일수록 문명한 사람처럼 보이고 사랑이발이 4개 있다고 하여 그 사람을 야만인이라고 생각하여서는 안됩니다. 그리고 이발은 있어도 나지 않아 턱속에 숨어있는 경우도 있습니다. 이럴 때에는 렌트겐사진으로 잘 알아보지 않으면 모릅니다.

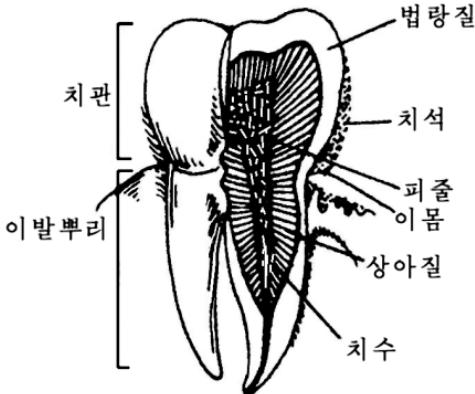
사랑이발이 나올 때에는 흔히 그 부분의 이몸이 부어서 아플 때가 있습니다. 이것은 사회가 문명해지면서 사람에게서 이발이 퇴화되기 시작한것과 마찬가지로 턱의 뼈도 퇴화되려는 경향이 있기때문입니다. 즉 턱이 어느 정도 작아져서 32개의 이발이 충분이 생겨서 갖추어질만한 여유가 없어지기때문에 사랑이발이 생길 곳이 적어져서 사랑이발이 삐뚤어지거나 누워버리거나 또한 절반이상 이몸에 가리워지는 경우가 있습니다. 이럴 때에는 음식찌꺼기가 이몸과 이발사이에 끼우거나 이발이 맞물렸을 때에 이몸이 상하여 염증을 일으키기 쉬워집니다. 심해지면 볼이나 목까지 부어서 입을 벌리지 못하는 경우가 있습니다. 이런 현상은 특히 아래턱에서 많이 일어납니다. 사랑이발부근에 종종 염증을 일으키는 경우에는 그 이발을 뽑고 치료하지 않으면 안됩니다. 옛날사람들은 사랑이발을 뽑으면 죽는다고 무서워하였는데 지금은 치료방법도 발전하여 새로운 약도 많으므로 그런 걱정은 없어졌습니다.

이돌은 왜 생깁니까. 또 이돌은 어떤 해를 줍니까

이돌이란 침에 녹아있는 무기염류, 주로 칼시움성분이 이발겉면에 붙은것입니다. 굳기라든가 색이 사람에 따라서 차이나는데 화학적으로 분석하여보면 75%가 린산칼시움이고 그밖에 탄산칼시움, 린산마그네시움, 유기질, 수분 등이 포함되여있습니다. 린산칼시움은 이발이나 뼈를 이루고있는 기본성분의 하나입니다.

이돌은 원래 나온 이발뿐아니라 틀이에도 붙는 경우가 있는데 특별히 붙기 쉬운 곳이 있습니다. 그것은 웃턱의 어금이바깥쪽과 아래턱의 앞이안쪽인데 그 근방에 큰 타액선의 개구부 즉 타액이 분비되는 구멍이 있고 거기에 침이 고이기 쉽기때문입니다.

이돌이 붙으려면 우선 침으로부터 칼시움성분이 침전되여야 합니다. 왜 침전되는가에 대해서는 여러가지 설이 있습니다. 예로부터 침은 알카리성으로 되면 (흔히 중성이지만) 붙기 쉽다는것이 알려지고있습니다. 이것은 침에 포함되여있는 탄산이 줄어들거나 입안의 세균의 작용이라든가 또 포스파타제나 우레아제와 같은 효소의 작용에 의한 것이라고 생각하고있습니다. 그런데 침으로부터 칼시움성분이 침전되여도 그 대부분은 침과 함께 삼키게 되며 일부만이 이발겉면에 붙어서 이돌로 됩니다. 게다가 이발겉면에 있는 불결한 곳 례컨대 이몸에 가까운 곳이라든가 이발과 이발사이와 같이 닦아도 깨끗이 닦기 힘든 곳에 붙습니다. 이발을 잘 닦지 않으면 이발겉면에 미끈미끈한 막과 같은것이나 이똥이 쌓입니다. 그러한 곳에 이돌이 붙게 되는것입니다.

이돌이 붙기 쉬운 사람과 붙기 힘든 사람이 있는데

이발의 자름면도

입안의 상태라든가 음식물, 체질 등에 관계된다고 봅니다.

동물에서도 개이발이나 쥐의 어금이에 이돌이 붙는 경우가 있으므로 이러한 동물들을 이돌실험에 쓰는 경우가 있는데 사람과 같이 많이 붙는 동물은 없는것 같습니다. 동물은 치솔 같은것을 쓰지 않지만 오히려 사람에게 이돌이 붙기 쉽다거나 삭은이가 많다거나 하는것은 특별한 현상입니다.

이돌이 어느 정도 쌓이면 이몸에 염증을 일으켜 붓거나 치담을 일으키는 경우가 있습니다. 따라서 이돌이 붙지 않도록 끊임없이 이발을 깨끗이 닦아야 합니다. 이돌이 많이 붙어있는 경우에는 병원구강과에 가서 의사의 방조를 받아 떼버려야 합니다.

꿈은 왜 꾸게 됩니까

꿈은 《꾼다》고 하는데 《보이는》것입니다. 그런데 꿈을 꾼다는것은 밖에 있는것을 보는것이 아니라 자기가 생각하고있는것을 보는것입니다. 다만 다음과 같은 점이 보통

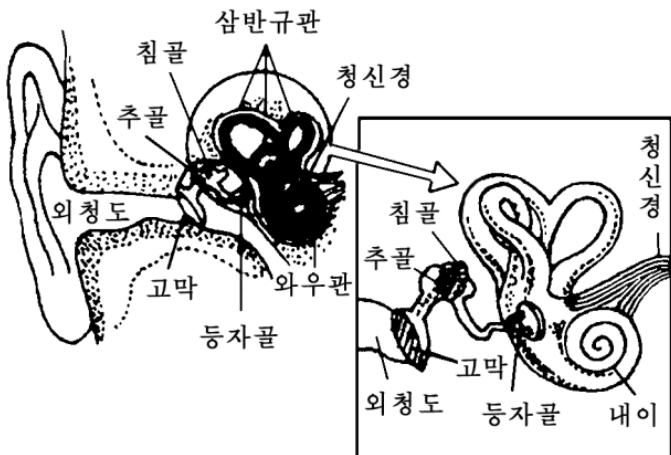
생각과 다른것입니다. 잠을 자지 않을 때에는 이른바 건물로 말하면 땅우에 나와있는 부분으로 생각합니다. 우리의 생각과 의식에는 땅우에 나와있는것뿐아니라 땅속에도 지하실이 있는것입니다. 그래서 잠을 자지 않고있을 때에는 땅우에 나와있는것이, 그리고 잠을 잘 때에는 땅속에 있는 방이 움직이기 시작하는것입니다. 그 땅속의 방의 작용이라는것이 꿈이며 꿈의 생각은 잠자지 않고있을 때와 달라서 생각이 그대로 눈에 보이거나 들리는것입니다. 잠이 어느 정도 얕으면 지하실의 작용이 나타나 생각이 보이거나 들리는것입니다. 다만 잠이 매우 깊어지면 지하실까지 잠을 자게 되므로 아무것도 없는 상태로 되는것입니다.

그러한 까닭으로 의식의 문제는 의식이 이중구조로 되여있다는것으로 설명할수 있다고 생각합니다. 보통 잠을 자지 않고있을 때에는 우의 건물부분이 작용하고 잠자고있을 때에는 지하실쪽이 작용하는것입니다. 지하실도 작용하지 못할 정도로 잠이 깊어지면 꿈도 없어집니다.

꿈은 밖으로부터의 자극, 옛날에 경험한것, 마음속에서의 원망이나 공포가 원인으로 되여 축적되였던 자극의 재생 또는 확대로 인하여 일어나는데 아직 완전한 해명은 하지 못하였습니다.

우리가 넘어지려고 할 때에 인차 본래자세로 되려고 하는 운동이 자연히 진행되는데 이러한 운동은 어디서 맡아서 하게 됩니까

동물은 모두 사람보다 동작이 매우 빠릅니다. 많은 짐승들속에서도 고양이나 범이나 표범과 같은 야생육식동물은 특별히 재빠르며 자유자재로 뛰여다니다가 짐승을 잡아먹습니다. 사람이 기르는 집짐승가운데서 재빠른것은 말

과 개이지만 작으면서도 재빠른것은 고양이입니다. 고양이는 쥐를 잡거나 혹은 작은새까지도 잡을만큼 운동이 재빠릅니다.

삼반규관의 구조도

고양이뿐아니라 다른 동물인 경우에도 그렇지만 자기몸의 위치가 기울어지면 본래자세로 곧 되돌아가려고 하는 습성이 있습니다. 즉 중력에 대하여 이것을 감각하고 아는 작용을 하게 됩니다. 즉 중력에 대하여 느낀 감각을 즉시로 보상운동에 전달하여 몸을 원래위치로 되돌리는 일을 재빠르게 진행합니다. 중력을 느끼는 기관은 귀속 특히 내이속에 삼반규관이라는것이 있는데 그것에 의하여 느끼게 됩니다. 이 삼반규관속에는 감각세포의 돌기 즉 감각하는 털이 밀집되여있는 주머니가 있고 그 주머니속에 액이 있으며 거기에 평형돌이 들어있습니다.

몸이 기울어지면 그 돌의 무게가 감각털을 압박하므로 압박된 자극에 의하여 자기몸이 기울어졌다는것을 잘 알수 있게 되여있습니다. 고양이가 기울어지거나 거꾸로

되면 평형돌이 자극되여 거꾸로 되였다든가 기울어졌다는 것을 알고 곧 보상운동에 의하여 민첩한 행동으로 곧바로 서게 되는것입니다.

그러나 고양이라고 해도 지내 높은 곳으로부터 떨어지는 경우에는 그러한 기교가 효력을 나타내지 못하므로 상식적으로 생각할 때 죽지 않을 정도라는것은 자명한것입니다. 중력을 느끼게 되는 감각은 아니지만 시각도 자기몸의 중력에 대한 위치를 감각하는 힘으로서 오른쪽과 왼쪽의 눈의 망막이 같은 량의 빛선을 느끼는 경우에는 곧바로 서있다는것을 알지만 다른 빛선의 량을 감각하는 경우에는 몸이 구부러져있다는것을 알게 됩니다. 몸이 평형을 이루는가 하는것을 느끼는 감각기관은 하등동물인 해파리로부터 가장 고등한 사람에 이르기까지 모두 발달되여있습니다. 해파리같은것에는 평형기관이 삿갓 뒤쪽변두리에 있으며 이것은 몸이 오른쪽으로 기울어졌는가, 왼쪽으로 기울어졌는가를 알수 있게 되여있습니다.

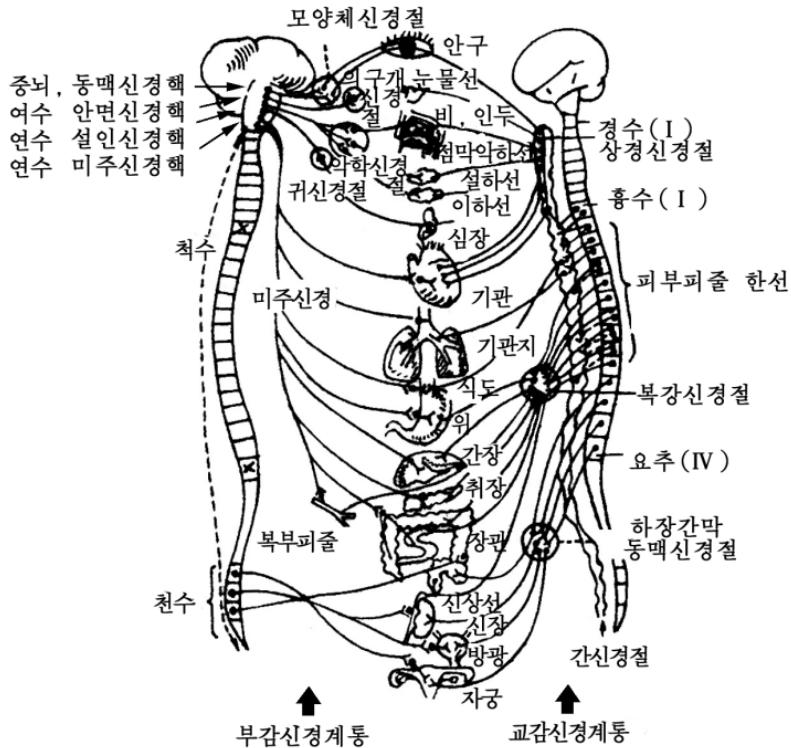
놀랐을 때라든가 무서울 때 그리고 부끄러울 때에 끈끈한 진땀이나 식은땀이 나는데 왜 그렇습니까

피부에는 땀선이라는것이 있는데 그 땀선에는 작은 땀선과 큰 땀선이 있습니다. 작은 땀선은 온몸에 대체로 고르롭게 분포되여있으며 큰 땀선은 겨드랑이밑과 같은 특수한 부분밖에 없습니다.

땀은 이 땀선으로부터 나오는것인데 이것은 체온조절을 위한것으로서 우리 체온이 37° 로 유지되는것은 땀의 작용이 훨씬 큰 역할을 하고있기때문입니다. 즉 열이 나면 땀이 나오며 그 땀이 증발할 때의 기화열에 의하여 몸

이 식는 작용을 하게 됩니다. 그런데 땀이 바깥기온과는 전혀 관계없이 나오는 경우가 있습니다. 이것은 정신적인 작용에 의하여 나오는 땀입니다. 이 정신적인 작용에 의하여 나오는 땀은 대체로 결정되여있는데 그것은 손바닥이라든가 발바닥 그리고 겨드랑이밑, 이마같은데서 나오기 쉽습니다. 물론 사람에 따라 이마에만 나오고 손바닥에 나오지 않는 사람 혹은 손바닥에 나오고 이마에 나오지 않는 사람 등 여러가지 형태가 있습니다. 어쨌든 바깥기온이 낮을 때에도 땀이 나오므로 이것을 식은땀이라고도 합니다. 끈끈한 진땀의 기름은 어떻게 나오는가 하면 이것은 우리들의 피부에 피지선이라는 지방선이 있는데 그것으로부터 땀이 나오는 결과입니다. 이 피지선의 작용이 활발한 사람의 피부에는 늘 기름이 떠돌고있는것입니다. 그러한 부분에 땀이 나오므로 끈끈한 진땀이라고 하지 않는가 생각합니다. 어쨌든 정신적작용에 의하여 나오는 땀은 식은땀이나 끈끈한 진땀인것입니다.

술을 마실 때 얼굴이 붉어지는 사람과 하얗게 되는 사람이 있습니다. 같은 술을 마실 때 이러한 차이가 생기는것은 무엇때문입니까

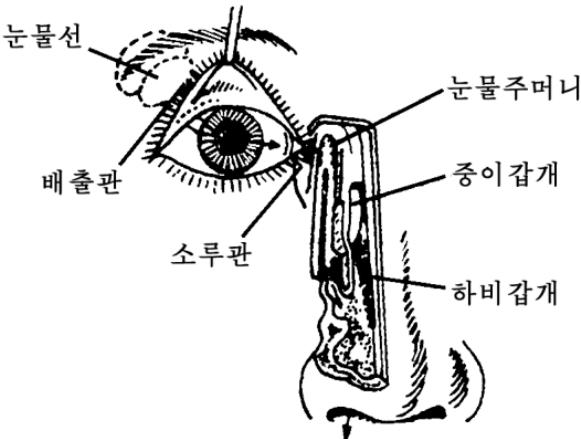
얼굴이 붉어지거나 하얗게 되는것은 얼굴피부에 있는 피줄이 넓어지고 그곳을 지나가는 피량이 많아지거나 그 반대로 피줄이 줄어들어서 그곳을 지나는 피량이 줄어들거나 하는데 그 원인이 있습니다. 그런데 우리는 자기의 손과 발은 자유롭게 움직일수 있어도 얼굴색을 자기마음대로 붉거나 희게 할수는 없습니다, 얼굴의 피줄뿐아니라 우리들의 피줄의 신축은 우리의 마음대로 자유롭게 조절할수 없는 특별한 신경작용에 의하여 진행되는것입니다.

자률신경의 모형도

이러한 신경계통을 자률신경이라고 부릅니다. 이 신경안에는 작용이 다를 때에 정반대작용을 하는 두 종류의 신경 즉 교감신경과 부교감신경이 있습니다. 이 두가지 신경은 마치도 말의 고삐와 같이 왼쪽과 오른쪽에서 서로 적당히 작용하는데 말목이 언제나 곧바로 향하도록 서로 평형을 이루면서 작용하고있습니다. 이 두개의 고삐를 당기는 근원, 바꾸어 말하면 두개의 신경중심 특히 피줄의 신축을 조절하는 중심이 연수라는 부분에 있습니다. 이 중심부의 지시에 의하여 평상시에는 두개의 신경이 알맞게

작용하지만 때로는 두 신경의 세기의 균형이 파괴되는 경우도 있습니다. 부끄러울 때에 얼굴이 붉어지거나 성날 때에 새하얗게 되는 경우가 있습니다. 이것은 감정의 움직임이 교감신경 및 부교감신경의 중심에 작용하여 그곳으로부터의 흥분이 얼굴의 피줄에까지 도달하게 되는데 교감신경의 힘이 강할 때에는 피줄이 줄어들어 희게 되며 부교감신경의 힘이 강할 때에는 피줄이 넓어져서 붉어지는것입니다. 술을 마실 때에 얼굴이 붉어지는 사람과 새하얗게 되는 사람이 있다는것도 이와 같은 물림새에 의하여 나타나는것입니다.

술에 포함되여있는 알콜은 자률신경중심에 작용하여 어떤 사람인 경우에는 교감신경의 힘을 강하게 하며 어떤 사람인 경우에는 부교감신경의 힘을 강하게 한다고 생각하고있습니다. 이것은 얼굴을 새하얗게 하면서 성내는 사람도 있고 얼굴을 붉히면서 성내는 사람도 있는것과 같은 리유라고 말할수 있을것입니다. 자률신경의 두개의 세기는 사람에 따라서 각각 다릅니다. 한마디로 체질 혹은 태여났을 때부터라고 하면 그만이지만 알콜작용이 보다 강하게 교감신경을 흥분시키면 얼굴이 희게 되고 보다 강하게 부교감신경을 흥분시키면 붉게 된다고 말할수 있을것입니다.

하품할 때에 눈물이 왜 나옵니까

웃눈까풀의 바깥쪽에 《눈물선》이라는 눈물을 고이게 하거나 내보내는 선이 있습니다. 여기에서 눈물이 만들어지고 끊임없이 눈의 앞면에서 흐르면서 티끌을 없애지만 사람에게는 슬픔과 같은 감정의 자극이 있으면 눈물량도 많아집니다. 하품을 할 때에는 눈물이 고여있던 눈

눈물기구의 구조도

물선이 주위의 힘살이 긴장하여지면서 눌리워서 흘러나오게 됩니다. 또 하나는 눈안쪽에 있는 코와 련결되여있는 곳으로부터 코쪽으로 눈물이 흘러들어가는데 그곳도 긴장되여 흘러가는 구멍이 닫기게 됩니다. 이리하여 얼굴을 갑자기 찡그리면 눈물이 흐르는것입니다. 기쁠 때에도 눈물이 나오는데 이것은 역시 얼굴근육이 긴장되여 눈물선을 눌러버리므로 눈물이 흘러나오게 되는것입니다.

또 하품할 때에 귀가 메는것과 같은 느낌을 받을 때가 있는데 이것은 왜 그렇습니까.

하품은 입을 매우 크게 열어 몸안에 차있는 탄산가스를 빨리 밖으로 내보내기 위하여 큰 호흡을 하는것입니다. 그때에는 씹는 역할을 하는 턱에 붙어있는 근육이라든가 얼굴에 있는 여러가지 근육들이 단번에 세게 긴장됩니다. 한편 귀속에는 고막이 있는데 그속에 공기가 들어있는 작은 방이 있으며 그 방의 일부는 입쪽으로 가는관으로 련결되여있습니다. 이것을 고실인두관이라고 합니다. 이 고실인두관은 흔히 막혀있는데 소리가 나면 고막이 울리여

소리가 들리게 되지만 하품을 할 때에는 그 작은 방이 눌리여 압력이 높아집니다. 그러면 고막이 밖으로 튀여나가게 됩니다. 큰북인 경우에 가죽이 팽팽하게 당겨져있지 않기때문에 밖으로 불어난 상태로 되여있다. 그렇기때문에 때려도 잘 울리지 않고 소리도 작게 나는것과 같은 현상이 나타납니다.

유자를 욕조물에 넣으면 좋다고 하는데 왜 그렇습니까

유자나무의 열매를 동그랗게 잘라서 천주머니에 넣어 욕조에 넣으면 되는데 그 분량은 욕조의 크기에 따라 결정됩니다. 그런데 가정목욕탕에는 둘 혹은 세개를 동그랗게 잘라서 주머니에 넣어서 넣으면 된다고 생각합니다.

유자는 특별한 기름을 포함하고있는데 이것은 껍질부분에 특히 많습니다. 열매에는 즙이 많고 그속에는 약산성인 레몬산이라든가 당분, 알카리성인 점액성물질이 포함되여있습니다. 때문에 이것을 욕조에 넣으면 그러한 성분이 녹아서 매우 따뜻해지며 또 피부를 매끈매끈하게 하는 효과가 있습니다.

그리하여 예로부터 랭한 체질이라든가 신경통, 허리아픔, 관절염 등에 좋다는것이 알려지여 욕조에 유자를 넣고있습니다. 날씨가 추워지면 공기가 건조해지므로 손이 트게 되는것과 같은 피부장애가 일어납니다. 즉 피부가 거칠어지게 됩니다. 따라서 목욕물이 식지 않을뿐아니라 피부가 거칠어지는것을 막는데도 유자목욕을 하면 효과가 있습니다.

유자는 많지 못하며 값도 비교적 비싸므로 유자목욕물대신에 귤목욕물을 소개하기로 합시다. 귤껍질을 말리

여 저축해놓고 이것을 적당히 잘라서 천주머니에 넣어 욕조물에 잠굽니다. 그러면 귤의 고유한 향기가 나면서 코의 신경을 자극하며 몸이 매우 따뜻해집니다. 또 귤껍질에도 유자와 마찬가지로 여러가지 성분이 있으며 피부를 매우 매끈하게 만들므로 피부가 거칠어지는것을 막습니다. 귤껍질을 버리지 말고 이렇게 리용하면 좋을것입니다.

겨울에 추워지면 손이나 발에 동상을 입게 되는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

겨울이 되면 동상을 많이 입게 된다는것은 잘 알려져 있습니다. 추위가 피부에 어떤 영향을 주는가 하는것을 우선 약간 보기로 합시다. 우리들의 피부는 령하 10℃이하의 추위에 일정한 시간동안 내버려두면 누구나 피순환이 마비되여 결국 피가 멎게 되고 그 부분의 조직이 죽게 됩니다. 이것이 동상인데 이것은 얼음산에서 길을 잃은 사람들에게서 나타나는 현상과 같습니다. 동상은 매우 위독한 병으로서 손발을 자르지 않으면 안되는 경우도 흔히 있습니다. 이상과 같은 매우 낮은 온도에서 오래동안 내버려두면 모든 사람들은 동상을 입게 됩니다.

이렇게 낮은 온도가 아니라 보통 사람들이 흔히 견딜수 있는 비교적 낮은 온도 즉 5℃로부터 령하 3℃정도의 낮은 온도에서 오래 있으면 어떤 사람들속에서는 손발의 말초부분에 순환장애가 생깁니다. 이것이 동상입니다.

그러므로 동상을 입는 사람은 동상체질을 가지고있는것입니다. 이러한 체질을 가지는 사람은 보통 사람들이 장애를 일으키지 않는 한랭자극에 대해서도 곧 말초피줄의 운동장애를 일으키는것입니다. 이러한 체질은 유전되므로

같은 가족들속에도 동상환자가 많이 나타나게 됩니다. 따뜻한 지방과 추운 지방에서 걸리는 사람수는 약간 차이가 있으나 어디서나 걸릴수 있습니다. 이것은 특히 아이들이나 학생들속에서 가장 걸리기 쉬운 병입니다. 남녀가운데서 흔히 녀자들이 이 병에 많이 걸리는데 30살이 지나면 저항이 생기므로 잘 걸리지 않습니다. 동상은 주로 신체말초부분의 로출부위 즉 손이나 발, 발꿈치 등에 잘 걸립니다. 어린이인 경우에는 두볼이나 귀밑에도 걸립니다. 자주색으로 붉게 부은 덩어리가 생기며 난로 등에서 녹이면 강한 가려움을 호소하게 됩니다. 혹은 그 덩어리의 중심부가 불어나거나 헐거나 합니다. 세게 헐면 상처로 되여 남게 됩니다.

따뜻해지면 동상이 가려워나게 되는것은 왜 그런가 하는 문제인데 이 경우에 충혈되면 즉 피가 많이 갑자기 모이게 되면 약해진 피줄을 통하여 수분이 여분으로 피부밖으로 나오면서 그것이 압박하므로 세게 가려워나는것입니다. 또 한가지는 우리들의 피부가 가렵게 되는것은 동상뿐아니라 충혈을 일으키는 경우 즉 피부온도가 올라갈 때에도 가려움이 세게 나타나는 경우가 있습니다.

동상에 절대로 걸리지 않게 하는 완전한 치료법은 아직 없습니다. 그러나 예방하거나 치료할수는 있습니다. 피순환을 잘하게 하는 비타민 E라든가 칼니겐이라는 약을 먹으면 어느 정도 효과가 있습니다. 동상에 붙이는 약으로서는 캄파나 녀성호르몬이 섞인 연고가 쓰입니다. 그러나 그러한 약을 쓰는것과 함께 본인이 일상적으로 주의하여 그리 추위의 영향을 받지 않는 생활조건을 마련하는것 즉 동상에 걸리면 약에 의거할뿐아니라 동상을 일으키는 조건을 될수록 생활에서 없애버리도록 해야 한다고 생각합니다.

손발과 살결은 왜 트게 됩니까

동상과 손발트기, 살결트기는 그 생기는 원인이 다릅니다. 동상이 체질적인것이라면 손발이 트는것이나 살결이 트는것은 체질적인것이 아닙니다. 동상에 걸리기 쉬운 체질인 사람은 손발의 피줄이 보통사람이 견딜수 있는 추위 례컨데 0℃전후에서 잘 작용하지 않고 피가 충분하게 흐르지 못하는 성질을 가지고있습니다. 따라서 손발과 같은 말초부분에 피가 고여서 피순환이 나빠지므로 그 부분이 자색으로 부어오르며 또 조직에 영양물이 충분히 공급되지 않기때문에 그곳이 터지기 쉬워집니다. 동상이 터질 상태로 되는것입니다. 따라서 동상은 의학적으로 말하면 비교적 낮은 온도에 대한 말초순환장애와 같은 체질에서 일어나는 병이라고 말할수 있습니다. 동상에 걸리기 쉬운 사람은 추위가 약간 세지는 늦가을경부터 손발이 추위에 얼지 않도록 일찌기 양말이나 장갑을 끼도록 하여야 합니다. 또한 손발을 잘 놀리여 피순환이 잘되도록 주의하여야 합니다. 피순환이 잘되게 하는 캄파라든가 녀성호르몬이 섞인 연고를 잘 문지르면서 바르면 예방과 치료에도 효과가 있습니다.

손발트기, 살결트기에도 다소 체질적인 요소가 있고 걸리기 쉬운 사람과 그렇지 않은 사람이 있지만 체질과는 관계없이 일정한 조건이 갖추어지면 누구나 다 걸릴수 있는 병입니다.

왜 살결이 트는가 그 리유를 설명하여봅시다. 누구나 피부겉면에는 피막이라는 피부의 기름과 땀으로 이루어진 얇은 층이 덮여있습니다. 이 막은 피부겉면 특히 각질층이라는 곳으로부터 수분이 여분으로 증발하는것을 막고있습니다. 우리의 피부가 보드랍고 탄력있는 상태를 유지하기 위해서는 이 각질층에 10%정도의 수분이 포함되여있

어야 합니다. 겨울에 추운 바람이 불어 공기가 건조할 때에 물을 다루는 일 혹은 거친 일을 하거나 여러번 비누로 손을 씻으면 피부막이 없어집니다. 그러면 손발의 각질층으로부터 수분이 증발되여 탄력성이 없어지고 트게 됩니다. 마치도 가죽구두에 기름을 바르지 않으면 틈이 생겨 못쓰게 되는것과 같은 현상이 생깁니다. 이것이 바로 살갗이 트는 현상입니다.

특히 발뒤축이라든가 손바닥에서는 피부겉면에 있는 각질층이 매우 두터우므로 그런 곳에서는 각질층이 다 트게 되므로 살갗이 매우 깊이 트게 됩니다. 이것을 살결트기라고 합니다. 따라서 손발이나 살결이 트는 경우에는 피부에 기름기를 발라서 각질층으로부터 여분으로 수분이 없어지는것을 막으면 트지 않게 됩니다. 물다루는일, 밥짓는 일을 한후에 와셀린이라든가 크림 혹은 살결물 등을 반드시 바르는 습관을 붙이면 손발트기, 살결트기는 대체로 막을수 있습니다. 남새상점, 수산물상점, 짐꾸리는 일 등을 하는 사람은 피부겉면의 기름기 즉 피막이 없어지기 쉬우므로 손발이나 살결이 트기 쉽습니다. 장갑을 끼고 일하도록 하며 또 일한 다음에는 목욕을 하고 손발건사를 잘하도록 함으로써 손발과 살결이 트지 않도록 해야 합니다.

맛있는 음식을 지나치게 많이 먹으면 명치끝가까이나 흉골뒤쪽이 타는듯한 기분이 나거나 혹은 막힌것과 같은 기분이 나는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

이러한 현상을 지금은 쓰지 않지만 이전에는 가슴앓이라고 부르고있습니다. 어째서 가슴앓이를 하게 되는가.

이것은 간단하면서도 매우 어려운 문제입니다.

옛날에는 위액속에 있는 염산이 너무 많아져서 식도쪽으로 거꾸로 흐르면 그것이 가슴앓이의 원인으로 된다고 생각하였는데 실지로 가슴앓이를 하는 사람을 구체적으로 조사하여보면 절반정도는 위산이 많은 사람, 염산이 많은 사람이 가슴앓이를 하게 되는데 그밖의 절반은 오히려 보통사람보다 염산이 적은 사람이라도 가슴앓이를 하게 된다는것이 알려지게 되였습니다. 따라서 위액이 많은 사람이 곧 가슴앓이를 하게 된다는것은 아니며 가슴앓이가 위산과다증이라고는 말하지 못하게 되였습니다.

그러면 왜 가슴앓이를 하게 되는가를 생각해봅시다. 식도안에 작은 풍선과 같은것을 집어넣고 공기를 불어넣어 식도아래의 위와 련결되여있는 부분을 넓히면 가슴앓이와 같은 증상이 나타납니다. 그다음 거기에 찬물을 넣어보아도 가슴앓이를 하게 된다는것이 요즘 알려지게 되였습니다. 그러므로 결국 위속에 체한것과 같은 음식물이 식도에 거꾸로 흘러서 식도아래부분을 눌러넓히는것과 같은 현상이 가슴앓이의 원인으로 된다고 생각합니다.

특히 감자나 떡, 과자 같은것을 너무 많이 먹으면 가슴앓이를 일으키는 일이 많은데 감자라든가 떡과 같은것은 탄수화물로서 위안에서 발효되기 쉽습니다. 특히 떡은 위에 매우 오래있게 되는데 이런것이 위안에 오래 있으면 발효되여 가벼운 위염(위의 염증)을 일으키므로 거기서 거꾸러 흘러 식도쪽을 쉽게 눌러넓히게 됩니다. 따라서 특히 체하기 쉬운 떡같은것은 그리 많이 먹지 않든지 혹은 오래동안 천천히 잘 씹어먹는것이 필요하다고 생각합니다.

흥미있는것은 가슴앓이는 중조와 같은것, 염산을 중화시키는 약을 먹으면 곧 소화되므로 시원한감을 주게 됩

니다. 그런데 염산이 많지 않은 사람이라도 가슴앓이를 하게 되므로 어째서 중조가 가슴앓이에 듣는가 하는 원인을 오늘까지도 명백히 밝힐수 없었습니다. 중조와 같은것을 먹으면 위액속의 염산을 중화시키며 그때에 탄산가스가 생깁니다. 따라서 트림이 나오고 지금까지 위에 고여있던 것이 실제로 내려간것과 같은감이 난다는데로부터 가슴앓이가 풀리지 않았는가 하고 일단 생각하게 됩니다.

고추를 먹으면 몸이 따뜻하게 되는데 이것은 왜 그렇습니까

고추를 먹으면 몸이 따뜻하게 되는데 이것은 특히 추운 지방사람들이 고추를 즐겨 먹고있다는것을 보아도 상상할수 있습니다.

고추가 왜 몸을 따뜻하게 하는가 하면 고추씨속에는 《카프시틴》이라는 성분이 들어있는데 이것이 먼저 말초신경을 자극합니다. 그다음에 우리들이 따뜻하다거나 춥다는것을 느끼는 신경을 자극합니다. 이러한 신경이 자극되면 자연히 피줄이 충혈되여 피순환이 잘되므로 따뜻하게 느껴지는것입니다.

그런데 고추는 몸을 덥힐뿐아니라 여러가지 용도에 쓰이고있습니다. 례를 들어 식욕을 내는 목적으로 먹거나 외용약으로서 동상, 류마티스, 신경통에 쓰면 효과가 있습니다. 이것들은 모두 카프시틴의 작용에 의하여 일어나는 것으로서 피줄을 충혈시켜 피순환을 좋게 하므로 동상이 풀리거나 신경통의 아픔을 멈추는 작용을 합니다. 그밖에 추울 때에 우리가 신고다니는 구두의 앞끌에 고추가루를 넣으면 발이 덜 시리므로 상쾌한 기분을 주는 등 여러가지 용도에 쓰입니다.

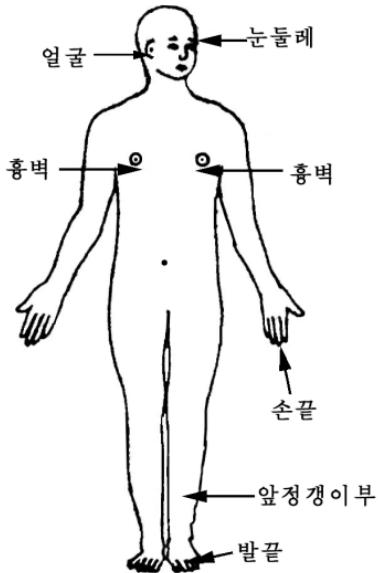
울었을 때에 눈이 붓는 경우가 있는데 왜 그렇습니까

울면 눈이 붓는다고 하는데 좀 울어서 눈물이 난 정도에서는 붓지 않습니다. 상당한 정도로 울거나 눈을 비비면 그후에 웃눈까풀이 부어오릅니다. 즉 다만 눈물이 나는것만으로는 눈까풀이 붓지 않으며 울 때에 눈을 비비거나 바꾸어말하면 웃눈까풀을 기계적으로 자극하면 눈이 붓게 되는 현상이 일어난다고 생각합니다.

눈이 붓는다는것은 부종이라는 상태와 꼭같은것입니다. 따라서 왜 몸에 부종이 일어나고 왜 눈까풀이 붓기 쉬운가 하는 두가지 문제를 풀면 질문에 대한 대답으로 될것입니다.

우리들의 피부밑이라든가 피부속에는 실피줄이라는 가는 피줄이 많이 있습니다. 게다가 이러한 관은 마치도 그물눈과 같이 늘어져있습니다. 실피줄속에는 물론 피가 흐르고있고 그 바깥에는 조직액이라는 액이 흐르고있습니다. 우리들이 피가 나오지 않을 정도로 문질러서 껍질을 벗기게 되면 거기에는 투명한 물과 같은 액체가 스며나오는것을 체험하게 되는데 그것이 조직액이라는것입니다. 실피줄의 벽은 비교적 결이 거칠게 되여있으므로 여기를 피가 지날 때에는 피속의 수분이 실관으로부터 조직쪽으로 스며나오며 조직액으로 되는것입니다. 이 조직액은 보통상태에서는 림파관에 흡수되거나 다시 실관속에 들어가므로 조직에는 언제나 일정한 량의 액체만이 있는것으로 되고 액체가 여유로 고이게 되는 일은 없습니다. 만일 그 어떤 원인으로 하여 조직에 액체가 여유로 고였다고 하면 그 상태가 부종이라는 상태로 되는것입니다. 벌레나 모기에 쏘이면 그곳이 부어오르는데 이것은 다름이 아니라 그

조직에 피로부터 많은 수분이 스며나와서 고이기때문입니다. 울 때에 눈을 비비면 그 부분의 실피줄로부터 수분이 여분으로 새여 눈이 붓게 되는 현상이 일어나게 됩니다.

부종을 일으키기 쉬운 곳들

그런데 눈까풀은 다른 조직에 비하여 조직사이 간극이 성긴것이 특징입니다. 따라서 몸에 무엇인가 붓기 쉬운 원인 례를 들면 콩팥병이나 심장병이 있으면 우선 눈까풀이 붓게 되는것입니다. 이와 같이 눈까풀은 붓기 쉬우므로 울 때에 눈을 비비면 그것이 자극으로 되여 실피줄의 벽을 지나가기 쉬워지고 피로부터 조직에로 여분의 수분이 스며나오게 되여 눈이 붓는 현상이 나타나는것입니다.

추울 때에 코물이 나오거나 재채기가 나는것은 무엇때문입니까

첫째 경우는 강한 추위가 코의 점막을 자극하고 그 흥분이 신경을 거쳐서 대뇌의 연수라는 부분에 전달되여 연수로부터 호흡힘살에 명령을 주어 재채기를 하게 합니다. 이때에 종종 코점막이 과민해지면 점막의 가는 피줄

이 열리고 붉게 부어 이른바 울혈이 생기여 코물이 나오는것입니다.

대체로 평상시부터 코의 점막이 민감한 사람은 약간 찬 공기를 마시거나 혹은 꽃가루라든가 쓰레기 혹은 특별한 냄새를 맡거나 하면 코점막의 피줄의 순환 정도(이것을 전문적으로는 투과성이라고도 한다.) 즉 투과성이 높아져서 많은 량의 코물이 끊임없이 나오는 경우가 있습니다.

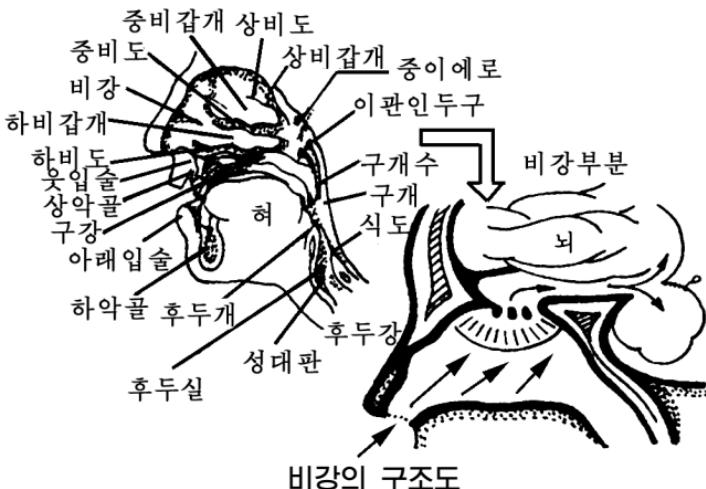
감기에 걸렸을 때에 코물의 원인은 추위뿐아니라 감기의 병원체인 비루스가 코점막에 침범한 경우라고 볼수 있습니다. 이때에는 코점막이 급성염증을 일으키므로 붉게 부어오릅니다. 이것은 침입한 비루스를 죽이려고 하는 조직의 작용때문이며 이 경우에는 이 부분에 피속의 수분이 스며나와 코물로 됩니다. 자료에 의하면 코물이 하루에 $3l$ 즉 두되정도나 나왔다는 실례가 있는데 실로 놀라운 일입니다.

추울 때에 더운것 례를 들어 우동이라든가 메밀국수를 먹으면 코물이 나오는것은 무엇때문입니까

이런 현상은 평상시에 흔히 경험하게 되는데 이것도 추위때문에 과민으로 된 코의 점막이 갑자기 따뜻한 수증기에 접하게 되거나 더운것이 입안에 들어옴으로써 피줄이 확장되여 점막으로부터 분비물이 많이 만들어지기때문입니다.

이와 같이 코점막의 피줄이 확장되면 코물이 많이 나오는데 어떤 때에는 코가 막히는것과 같은 전혀 다른 현상을 일으킬수도 있습니다. 이것은 어떻게 생각하는가에 따라 매우 흥미있는 일이라고 생각합니다.

코가 막힌다는것은 어떤 현상입니까. 또 어떻게 하면 열립니까

비강의 구조도

코는 호흡하는 길에 있으므로 코가 막힌다는것은 결국 호흡을 하는 길이 좁아졌다는것입니다. 그 원인으로서는 례를 들어 감기에 걸린 경우에는 코안의 붉은 점막이 부어오릅니다. 평상시에는 충분히 호흡할만한 공간이 있어도 둘레를 둘러싸고있는 점막이 부어오르면 코안을 지나는 공기량이 적어지며 극단한 경우에는 전혀 공기가 통하지 않게 됩니다. 그런 경우에는 완전히 코로써는 호흡을 하지 못하게 되여 입으로 호흡을 해야할 상태로 됩니다.

어떻게 하면 코가 통하게 되는가 하면 공기가 통하는 코의 길을 넓히는것이 치료방법으로 됩니다. 따라서 감기에 걸려서 코라든가 목이 부어오르는 경우에 코안의 붓기를 없애는 약을 바르면 코안의 공간이 충분히 넓어지기때

문에 본래대로 자유롭게 충분한 량의 공기가 통할수 있게 되므로 코가 막혔다는것을 느끼지 않게 됩니다.

화상을 입으면 왜 물집이 생깁니까

화상이라도 그리 정도가 세지 않으면 물집이 생기지 않으며 매우 정도가 세면 피부가 타서 굳어집니다. 그 중간정도이면 물집이 생기는것입니다.

왜 물집이 생기는가 하면 열작용으로 그 부분의 피부가 파괴되기때문입니다. 세포라는것은 서로 여러가지 련계를 가지며 섬유도 역시 서로 련계를 가지고있으므로 이것들이 파괴되면 그 련계가 끊어지게 됩니다. 따라서 그곳에 공간이 생깁니다. 피부속에는 체액으로서 많은 림파액이라든가 그밖의 체액이 포함되여있는데 그러한 곳에 공간이 생기면 그곳에 체액이 가득 모입니다. 그러면 그우에 있는 피부의 한 부분이 피부속으로부터 들리우게 됩니다. 게다가 또 화상이라는 염증때문에 피줄로부터 피가운데서 혈구가 아닌 액체부분이 여분으로 조직속에 흘러들어가게 됩니다. 그런것들이 섞이여 물집이 생기므로 매우 큰 물집으로 됩니다. 구두에 쓸린 자리보다 훨씬 큰 물집이 흔히 생깁니다.

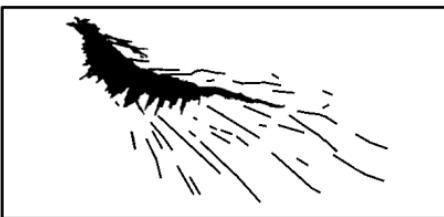
큰 화상인 경우에 가정에서 치료하는것은 좀 무리하지만 매우 가벼운 화상을 입어 물집이 생긴 정도이면 그 물집을 즉시에 터뜨리지 말고 그대로 놓아두고 그우에 붕산수로 적신 천을 대고는 인차 의사에게 데리고 가야 합니다. 약한 화상인 경우에는 팅크유를 바르고 그우에 붕대를 감으면 물집의 수분이 흡수되는 경우가 있습니다. 흡수되지 않는 경우에는 2~3일 지난후에 의사에게 보여도 늦지 않습니다. 왜 빨리 의사에게 보이는것이 중요한가 하면 누구나 근심하게 되는것은 화상의 흠집이 남지 않겠는가 하는

것인데 흠집이 남으면 그 흠집에 세균이 감염될수 있기때문입니다. 때문에 제멋대로 치료하는것은 매우 나쁩니다.

나이를 먹으면 왜 얼굴에 많은 주름살이 생깁니까

주름이 왜 생기는가 하는것부터 생각해보면 례컨대 얇은 고무천을 책상우에 펴놓고 네모퉁이를 고정하고 잡아당겼다 놓으면 처음에는 완전히 본래상태로 되돌아갑니다. 그러나 계속 반복하여 당겼다 놓았다 하면 나중에는 완전히 본래상태로 되지 않고 고무천겉면에는 주름이 가게 됩니다. 이것은 처음의 고무상태에서는 탄력이 있기때문에 완전히 본래상태로 되돌아가지만 후에는 점점 탄력이 없어지게 되여 주름이 생기게 된다고 말할수 있습니다.

우리의 주름도 그와 마찬가지로 젊었을 때의 피부는 매우 탄력성이 있으므로 움직여도 잡아당겨보아도 그 자리에 주름이 생기지 않고 완전히 본래상태로 되돌아갑니다. 그러나 우리가 생활하는 동안에 비바람을 맞거나 기뻐하거나 슬퍼하거나 하는 사이에 얼굴의 힘살이 움직이게 되여 피부겉면상태도 변하게 됩니다. 즉 피부가 늘어나거나 줄어드는 현상이 반복되면서 점차로 탄력이 없어지고 거기에 주름이 생기는것입니다. 주름은 나이가

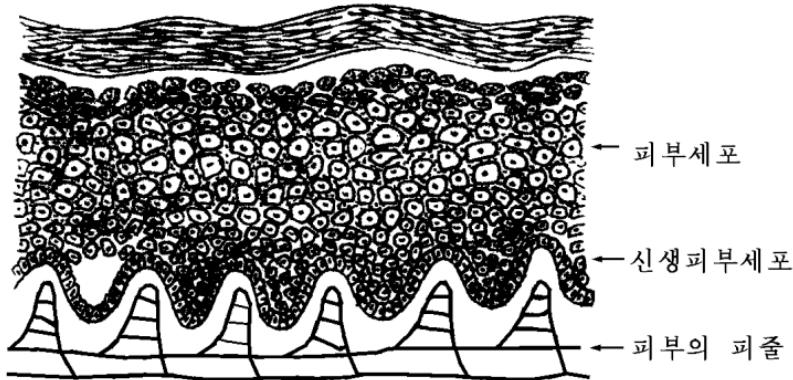
주름이 없는 눈언저리

주름이 생긴 눈언저리

30정도 되면서부터 생긴다고 봅니다.

주름이 생기는 곳은 얼굴부분 특히 이마에서 매우 눈에 띄웁니다. 그것은 이마가 비바람을 가장 많이 맞는 부분이고 동시에 우리가 표정을 지을 때 가장 많이 움직이는 피부의 부분이므로 늘음과 줄음이 다른 부분보다 특별히 많아지며 따라서 주름도 눈에 띄우게 되는것입니다. 얼굴에서 다른 주름이 눈에 띄우는 곳은 눈, 귀 혹은 입둘레와 같이 끊임없이 잘 움직이는 부분 혹은 표정을 짓는 경우에 여분으로 늘었다 줄었다 하는 부분입니다. 주름이 잘 생기지 않는다고 생각되는 부분은 몸안이라든가 손발과 같이 의복이 덮고있는 부분입니다. 그것은 밖으로부터 여러가지 자극을 받지 않으므로 늘음과 줄음이 적기때문입니다.

즉 피부가 쇠약해지는가 그렇지 않는가 하는데로부터 주름이 생기는가 생기지 않는가 하는것이 결정되며 주름이 생기는 곳은 쇠약해진 피부라고 말할수 있습니다. 빨리 쇠약해지는가 쇠약해지지 않는가 하는것은 개별적으로 태여났을 때부터 피부의 특성에 따르게 되므로 잔주름이 빨리 생기는 사람도 있고 좀처럼 잔주름이 생기지 않는 사람도 있습니다.

오래 앉아있을 때에 다리가 저리게 되는것은 무엇때문입니까

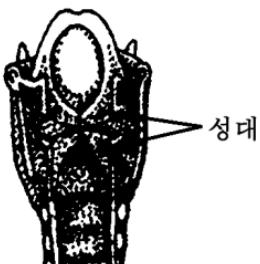
저리다는 현상은 신경이나 피줄이 강하게 압박되여 피순환이 나빠지거나 혹은 신경 그 자체의 작용이 잘 안되게 되였을 때에 일어나는 하나의 특별한 느낌입니다. 신경에는 운동신경과 지각신경이 있습니다. 운동신경은 힘살을 움직이는것인데 이것이 저리면 힘살이 움직이지 않게 되여 이른바 마비상태로 됩니다. 한편 지각신경은 피

피부의 자름면도

부의 느낌을 아는것인데 이것이 듣지 않게 되면 그 신경이 퍼져있는 피부가 따끔따끔하거나 이상한 느낌이 오거나 나중에는 아무런 느낌도 없어지고맙니다. 보통자세로 의자에 앉아있을 때에는 좀처럼 저리지 않지만 구들바닥이라든가 널판우에 단정하게 앉아있을 때에는 곧 저려나게 됩니다. 왜 그런가 하면 구들바닥에 단정하게 앉아있으면 발등이 구들바닥에 꼭 달라붙게 됩니다. 발등의 피부밑에는 바로 굳은 뼈가 있으므로 피부와 뼈사이의 피줄이나 신경이 세게 압박되므로 오래 앉아있으면 저려나게 되는것입니다. 이것을 참고 더 오래동안 단정히 앉아있으면 이번에는 허벅다리의 뒤쪽을 지나가는 다리의 신경(이것을 좌골신경이라고 한다.)이나 피줄이 몸무게에 의하여 압박되거나 혹은 마치도 발꿈치가 이러한 신경이나 피줄을 압박하게 되므로 마침내는 발전체가 저려나게 됩니다. 의자에 앉아있을 때에는 물론 발끝이 저린 경우도 없으며 발전체가 저린 경우도 비교적 적은것입니다. 이것은 몸무게에 의한 압력이 비교적 넓은 면적의 허벅다리에 가해지므로 저리게 되는 일이 거의 없습니다. 또한 이 경우에는 발꿈치가 허벅다리에 닿는 일도 없으므로 저리지 않다고 생각됩니다.

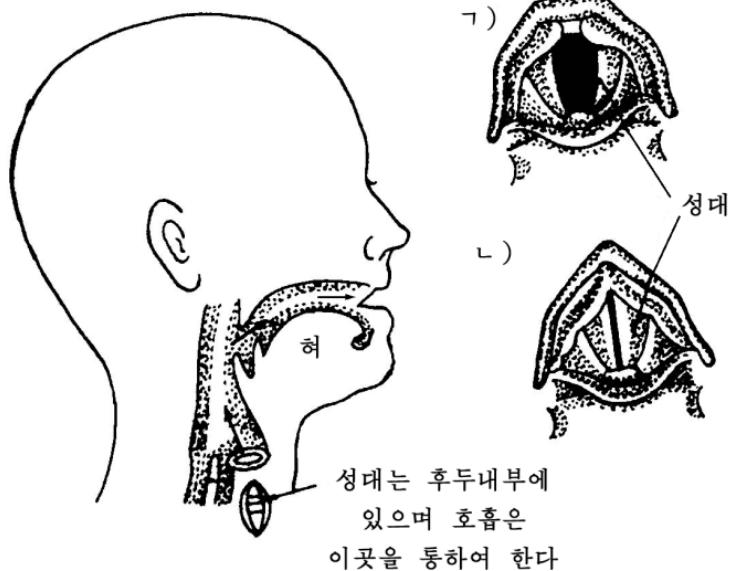
구들바닥우에 앉을 때에 저리지 않도록 하기 위해서는 대체로 어떻게 하면 되는가를 생각해봅시다. 발등에는 신경이 많이 있지만 발안쪽 옆에는 거의 없으므로 좀 보기 흉할수도 있으나 앉을 때에 발옆 안쪽을 아래로 가게 하면 좋다고 생각합니다. 또 하나는 앉을 때에 발꿈치의 위치를 잘 생각해보는것입니다. 즉 허벅다리뒤의 신경이나 피줄이 지나가고있는 급소를 발꿈치가 누르지 않도록 앉아야 합니다. 이것은 자기가 몇번이고 경험하여 아는수밖에 다른 방법이 없다고 생각합니다. 할수 없이 그때까지는 여러가지 방법으로 자세를 조절하면서 어느 위치가 가장 편안한가를 빨리 알아내야 합니다. 례를 들어 발을 벌리고 그사이에 엉뎅이를 바싹 붙인다든가 약간 다리를 옆으로 쑥 내뻗쳐보는것입니다.

습관도 중요하므로 오래동안 단정히 앉아있어야 할 때에는 미리 련습해보는것도 좋다고 생각합니다.

소리를 내는 성대는 어떤 물림새로 되여있습니까

우선 소리는 왜 나는가 하는것을 봅시다. 목안에 힘살로 되여있는 성대가 있는데 그것이 페로부터 나오는 공기를 힘있게 좌우로부터 눌러서 그사이를 공기가 무리하게 빠져나와 마치도 고동이 울리는것처럼 붕하고 울림으로써 소리가 나는것입니다. 그것이 목, 입, 코에 울려서 여러가지 소리로 됩니다. 소리를 낼 때에는 힘살같은것이 1초동안에 수백회 붙었다 떨어졌다 하면서 서로 쓸리면서 큰 소리를 내며 이때에

성대의 구조도

힘살이 서로 세게 접근하는데 공기가 페로부터 센 힘으로 밀어헤치고 나오는 일을 되풀이하게 됩니다. 량쪽 성대는 서로 세게 비비게 되는것입니다.

얼굴을 손으로 세게 비비면 충혈되여 붉어집니다. 이것은 피줄이 넓어지게 되여 피가 모여 붉어지는것입니다. 이와 같은것이 성대에도 일어나며 그리고 부어오릅니다. 부으면 성대가 잘 붙지 않게 되여 그 어디에 새는 곳이

성대의 위치 (왼쪽) 와 성대의 작용(오른쪽)을 보여준다.

생기게 됩니다. 그러면 공기가 새면서 소리가 거칠어지게 됩니다. 힘을 넣어 소리를 내면 더욱더 충혈되여 부어서 목이 쉬게 됩니다. 이러한 상태가 계속되면 서로 쓸린 곳의 표피가 두텁게 됩니다. 이것은 구두를 신을 때 발가죽이 두터워져서 굳은살이 생기는것과 같이 성대에도 굳은

살과 같은것이 생기게 됩니다. 또한 심해지면 터져서 거기로부터 살이 나와 좌우성대가 밀착되지 않게 되므로 점점 더 소리가 새게 됩니다. 그러므로 지내 큰 소리를 내면 안되는것입니다. 목이 쉬게 되면 조용히 안정하여야 합니다. 발이 아픈 사람이 걸어서는 안되는것과 같습니다.

심한 운동을 할 때에 몸의 근육이 아픈것은 무엇때문입니까. 일상적으로 몸을 단련하면 이런 현상이 일어나지 않는 리유는 무엇입니까

우리 몸안의 근육은 매우 많은 근육섬유가 모여서 이루어져있습니다. 근육섬유 하나하나를 조사해보면 이것은 매우 얇은 막으로 덮인 단묵과 같은 물질로 되여있습니다. 그러므로 약간 센 힘을 내거나 심한 운동을 하면 그 근육섬유자체가 파괴되거나 힘줄과 붙어있는 곳이 끊어지는 현상이 종종 나타납니다. 또한 근육속에서 화학반응이 일어나 큰 분자들이 많이 작은 분자로 갈라지기때문에 근육섬유속의 농도가 매우 높아지므로 근육섬유주위로부터 수분이 속으로 들어가 그 농도가 떨어진다는데로부터 근육섬유가 굵어지면서 굳어지는 현상이 흔히 나타납니다. 이때에는 문지르는 방법으로 흡수된 수분을 빨리 밖으로 내보냄으로써 근육의 아픔을 빨리 없앨수 있습니다.

그리고 근육이 활동할 때에는 젖산과 같은 산이 생기는데 이때에는 근육섬유를 이루고있는 단백질의 일부가 굳어진다는것을 생각할수 있습니다. 이때에도 문지르는것이 좋습니다. 그런데 실제로 근육이 끊어지거나 혹은 막이 터졌을 때에 기계적으로 문지르면 오히려 아픔이 더

커지는 경우도 있습니다. 그러므로 문지르는것보다도 처음에는 식혀주는것이 가장 좋습니다. 터졌을 때에는 대체로 피줄도 함께 터지게 되므로 근육속에서 출혈이 일어나게 됩니다. 나온 피를 빨리 흡수시키기 위하여 2~3일 지난 다음에 따뜻하게 찜질을 하면 피가 빨리 흡수됩니다.

훈련을 충분히 한 사람은 심한 운동을 하여도 근육이 굳어지거나 아프지 않은데 그 원인에 대해서는 여러가지를 생각할수 있습니다. 그런데 근육에 피공급이 매우 잘되면 작은 분자로 갈라진것이 련이어 피쪽으로 흡수되고 맙니다. 따라서 단백질이 응고되지 않습니다. 또한 단련된 근육은 매우 합리적으로 활동하므로 단련되지 않은 근육보다도 에네르기를 조금밖에 쓰지 않고도 같은 운동을 할수 있습니다. 혹은 근육섬유라든가 근육의 막이 기계적으로 매우 강해지므로 어지간한 일에서도 파괴되지 않습니다. 따라서 단련하면 그러한 아픔과 굳어지게 되는 일이 없어진다고 설명할수 있습니다.

어떤 물체에 머리를 부딪치면 혹처럼 붓습니다. 왜 붓습니까

부딪쳐서 머리가 부으면 혹이 생긴다고 흔히 말하는데 혹이라는것은 몸의 어떤 부위가 부은것을 말합니다. 그러므로 헌데같은것도 혹이며 암과 같은것도 하나의 혹입니다. 이런것들의 속이 어떻게 되여있는가를 생각하여보면 여러가지가 있다고 생각합니다.

머리를 부딪친 경우의 혹은 전형적인것으로서 피하에 있는 실관이 밖으로부터 타격을 받아 짓찧어져서 틈새가 생긴것입니다. 그 틈새는 일반적으로 매우 작으므로 피속의 적혈구와 같은 형태를 가진것은 거기에 걸리여 밖으로 나가지 못합니다. 한편 피속의 액체부분 (혈장)은 스며나옵니다. 그 결과에 거기에는 작은 홍수와 같은것이 생겨

서 세포가 물에 잠긴것처럼 됩니다. 그러면 그곳이 부어오르게 되는것입니다. 이 경우에 아래가 굳은 뼈이면 례컨대 머리라든가 앞정갱이에서는 부은것이 잘 나타납니다. 힘살이나 지방이 많은 곳에서는 부은 곳이 그리 잘 나타나지 않습니다.

이것이 심해져서 실피줄이 더 크게 파괴되면 적혈구도 나오므로 혹이 붉은색을 띠게 됩니다. 이것을 내버려두면 액체가 그곳에 있는 신경세포를 압박하므로 아프게 됩니다. 흥미있는것은 처음에 부어오를 때에 아프며 부어오른 다음에는 압력이 일정하게 되므로 아픔을 느끼지 않습니다. 아픔이라는것은 변화가 일어날 때에 세게 느껴지게 됩니다. 그러므로 붓기 시작하면 찬 찜질을 한다는것이 예로부터 전해지고있습니다. 찬 자극을 주면 실피줄이 줄어들며 거기에는 피가 가지 않게 되여 압력이 가해지지 않으므로 아픔이 빨리 멎을수 있습니다.

그러나 부은 다음에는 그리 효과가 없으며 오히려 거기에 나온 액이 잘 흡수되도록 피순환을 잘 시키는것이 좋습니다. 그러므로 더운 찜질을 하는것이 사실 좋습니다. 보통 혹은 부은 다음에 아픔이 없어지면 그냥 두어도 한시간이나 두시간정도 지나면 잦아들고맙니다.

고산병이란 어떤 병입니까. 원인과 치료, 예방법을 설명해주십시오

고산병이란 일반적으로 몸이 나른하고 호흡이 힘들며 식욕이 없어지고 잠이 오거나 머리가 아픈것입니다. 이러한 증상은 산소가 적은것으로 하여 일어나게 되는데 실제로 고산병을 일으키는 원인은 많습니다. 또한 높은 산에서는 일반환경이 다음과 같이 변합니다.

첫째로 기온변화인데 하루의 온도차가 매우 많이 변한다는것 즉 낮에는 덥고 밤에는 춥다는것입니다. 그리고

100m 올라갈 때마다 약 0.6℃정도 기온이 떨어지므로 3000m 올라가면 평지보다 15℃정도 온도가 낮아집니다. 그리고 일반적으로 개이면 날씨가 차지는 현상이 있으며 안개라든가 비라든가 구름이 생기면 기온이 낮아져서 공기속의 수증기가 포화되여 응결되므로 추워지는 현상이 나타납니다. 그리고 바람이 불면 몸으로부터 열을 빼앗기게 됩니다. 또한 높은 곳에 오르면 자외선이 매우 강해지는것도 사실입니다. 실제로는 바다보다 강합니다. 산에서 또 하나의 큰 요소는 운동량의 변화인데 보통 운동량의 수십배정도로 증가됩니다. 잠부족도 고산병과 큰 관계가 있다고 생각합니다.

고산병에 걸렸을 때에 어떻게 하면 낫는가 하는것인데 산에서 내려오면 산소가 많아지므로 이것이면 다 해결됩니다. 그런데 한가지는 탄산가스가 중요한 역할을 하게 됩니다. 탄산가스가 줄어들게 되면 호흡이 매우 얕아집니다. 그러므로 탄산가스를 들이마시는것도 한가지 방법입니다. 가장 간단한 방법은 주머니에 입을 대고 이것을 호흡하면 탄산가스의 농도가 커져서 호흡이 쉽게 깊어진다는것을 생각할수 있습니다.

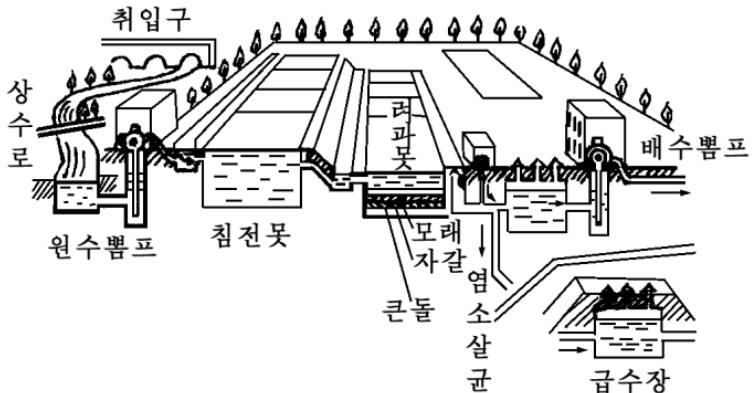
고산병외에 이러한 일반환경변화에 의하여 생기는 병도 몇가지 있는데 산에서 특히 주의해야 할것은 얼어죽는 경우입니다. 젖은 다음에 바람을 맞으면 몸으로부터 열이 빠져나가므로 몸의 온도가 떨어져서 얼어죽게 됩니다. 사람의 몸온도가 직장온도로서 30℃로부터 26℃정도로 되면 몸안의 내장, 심장, 콩팥, 폐의 기능이 마비되여 죽게 되는것입니다. 이것이 이른바 얼어죽게 된다는것입니다. 이런 현상은 가을이 되면 매우 많아지는데 비가 내리거나 바람이 불면 특별히 주의해야 한다고 생각합니다.

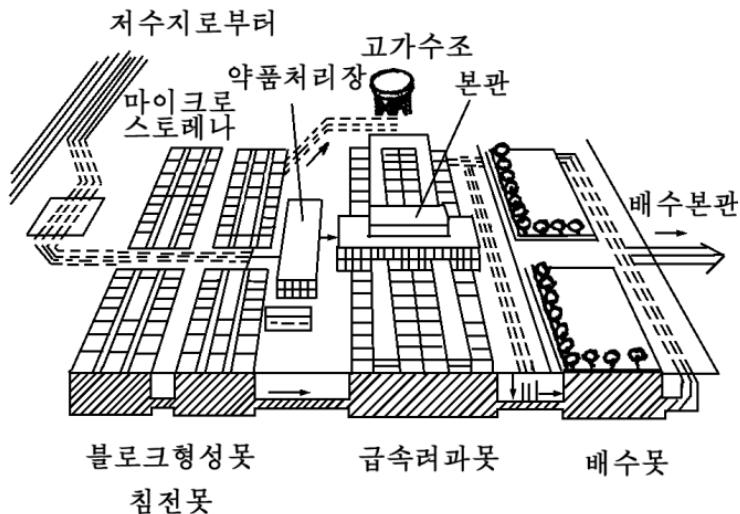
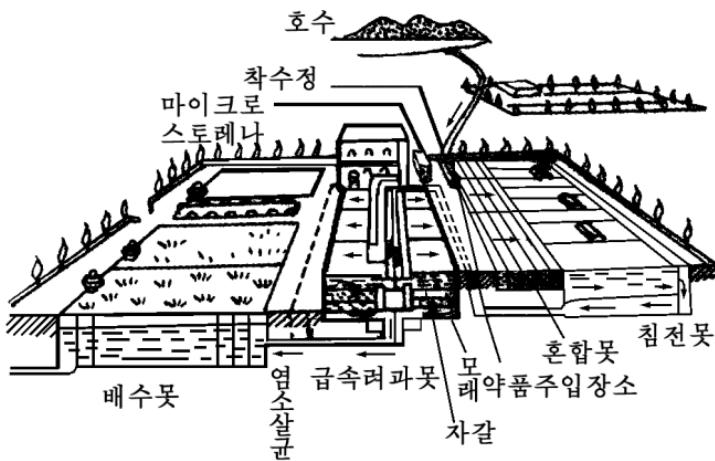
그밖에 대책으로서는 자기 체력의 한계안에서 행동을 잘하는것, 환경을 잘 처리하는것 즉 기온이라든가, 기류라든가 온도 및 자외선을 잘 막고 처리해야 한다는것, 또한 평상시에 일정한 운동량을 주어 충분히 훈련하는것도 하나

의 방법입니다. 그밖에는 식료품인데 고산병에 걸렸을 때에는 보통 음식을 먹을수 없으므로 류동음식과 같은 환자식사를 해야 하는것입니다. 즉 따뜻한 차라든가, 국이라든가 우유 및 사과, 꿀과 같은 음식이 비교적 먹기 좋습니다.

고산병에 걸리기 쉽다거나 잘 걸리지 않는다는 이른바 개인적차이는 어디서부터 생겨나는가 하면 바깥세계의 자극 즉 환경의 영향을 어떻게 받는가 하는데 따라 다릅니다. 례를 들어 허약자라든가 녀성이라든가 늙은이들은 바깥세계의 변화에 적응하는 능력이 비교적 약하므로 고산병에 걸리기 쉽습니다. 적응하는 능력을 키우기 위해서는 어떻게 하면 되겠습니까. 그것은 때때로 산에 가서 그러한 변화를 당해보는것이 가장 빠른 방법이라고 생각합니다.

흐린 물과 흙물을 깨끗하게 하는데 무슨 좋은 방법이 있습니까

흐린 물은 오래 놔두면 맑아지지만 그 어떤 층을 지나나오게 하면 려과되여 맑은 물로 됩니다.

완속려과못의 실례

급속려과못의 실례

급속려과못의 실례

흙물, 흐린 물들은 대체로 가는 모래알, 흙알 혹은 진흙알 그리고 흙속에 섞여있는 여러가지 유기물들의 가는 알갱이같은것들이 물속에 떠돌면서 흐려진것입니다. 그러므로 흙물이나 흐린 물은 거르면 대체로 이러한 알갱이들을 없앨수 있습니다. 이 흙물이나 흐린 물에 들어있는 정도의 알갱이들은 모래층을 통과시키면 거의 없어집니다. 나무통밑바닥에 작은 자갈을 깔고 그우에 상당한 정도로 두텁게 바다가의 모래라든가 강모래를 잘 씻어서 펴놓습니다. 그리고 그우로부터 흐린 물을 통과시키면 맑아진 깨끗한 물이 아래로 빠져나옵니다.

더 잘하는 경우에는 모래층밑에 숯층을 놓습니다. 그러면 숯이 더 가는 알갱이라든가 혹은 박테리아 등을 흡착하여 모래만으로 잡을수 없는것도 없앨수 있습니다.

모래층만으로 물을 거르는 경우에는 물을 거르는데 요구되는 시간과 량이 모래면 100cm^{2}당 1l의 물을 한시간정도 뿌리고 거르면 대체로 깨끗해집니다. 그런데 흙물속에는 왕왕 그것으로 잡을수 없는 작은 알갱이들이 섞여있는 경우가 있습니다. 그것은 작은 교질알갱이인데 이 경우에는 과학적인 청정제가 필요합니다. 례를 들어 류산알루미니움, 묘반과 같은것을 물속에 넣으면 수산화알루미니움이 침전됩니다. 이러한 침전이 일어날 때에는 가는 교질알갱이가 없어지게 됩니다. 이것을 다시 모래층에서 거르면 완전히 맑고 깨끗한 물로 되며 세균도 대체로 없앨수 있습니다.

사탕에 소금을 넣으면 단맛이 강해진다고 하는데 왜 그렇습니까

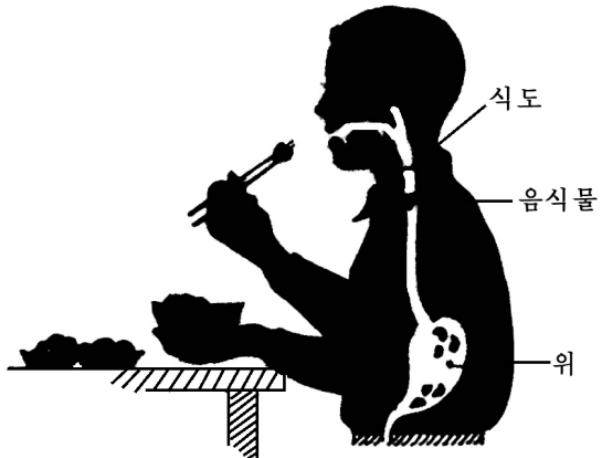
좀 생각해보면 사탕에 소금을 더하면 사탕이 무엇인가 화학적인 변화를 일으켜 사탕의 단맛이 매우 강해지는

것처럼 생각되는데 그런것이 아니라 우리의 감각물림새에 그러한 성질이 있는것입니다.

감각의 생리학 혹은 심리학에는 대비라는 현상이 있습니다. 두가지 자극이 있는 경우에 한자극이 약할 때에 강한 감각의 자극이 약한 감각의 자극에 영향을 주어 매우 강하게 느껴지게 된다는 현상입니다. 이것은 맛의 감각뿐아니라 그밖의 감각에서도 볼수 있습니다. 이 경우에 사탕에 소금을 극히 적은 량을 뿌리면 소금에 의하여 사탕맛이 대비현상에 의하여 매우 달게 느껴지는것입니다. 그런데 소금을 많이 넣으면 좋은가 하면 결코 그렇지도 않습니다. 대비현상이 일어나는 경우 어떤 느낌을 강하게 하기 위한 다른 감각은 매우 약한 감각이여야 합니다. 그러므로 소금도 너무 많이 넣으면 오히려 사탕의 단맛이 소금에 의하여 없어지고맙니다.

대비현상이 왜 일어나는가 하면 이것은 완전히 우리 머리의 감각작용에 의하여 일어나는데 지금의 학문에서는 이것이 어떠한 물림새로써 일어나는것이라는것이 밝혀지지 않았습니다. 그러나 이러한 현상이 있다는것은 명백합니다. 그러므로 사탕에 극히 적은 량의 소금을 넣으면 사탕의 단맛이 매우 강해진다는것입니다. 이것은 과연 단팥죽이나 고구마에 소금을 뿌리면 달게 느껴질뿐아니라 례컨대 생선회옆에 전혀 맛없는 무우를 놓으면 이것이 결국 맛없는 무우로 하여금 생선회를 맛있게 먹게 할수 있다고 합니다. 그리고 중국료리인 경우에 처음에 수박씨라든가 호박씨를 먹게 하면 중국료리맛이 더 살아나게 된다고 합니다. 그러므로 단맛뿐아니라 일반적으로 맛의 감각 혹은 료리인 경우에 모르는 사이에 대비현상을 잘 리용하면 여러가지 료리를 맛있게 먹을수 있도록 할수 있다는것입니다.

음식물은 어떻게 위속으로 들어갑니까. 거꾸로 서서 음식물을 먹는 경우에는 어떻게 되겠습니까

우리가 먹는 음식물을 위로 보내는 운동을 삼키기운동이라고 합니다. 삼키기운동이라는것은 입안에서 음식물을 씹어서(씹는 운동이 끝나면) 목안(이것을 인두라고 한다.)으로 보내는 과정입니다. 여기까지의 운동은 자기 생각에 따라 어떻게나 조절할수 있는 운동입니다. 목안에 들

식도에 들어간 음식물은 식도의 윤동운동에 의하여 점차로 위로 들어간다.

어간 다음에는 자기 생각대로 어떻게 할수 없는 반사운동으로 되며 인두주위의 힘살이 련이어 수축되면서 넘긴 음식물을 아래쪽에 있는 식도로 보내게 됩니다. 그때에 여러가지 흥미있는 현상이 일어나는데 기관지쪽에 음식물이 들어가지 않도록 기관지우에 있는 후두가 쑥 우로 밀려올라와 닫기게 됩니다. 그와 함께 호흡도 반사적으로 정지

되고맙니다. 이와 같이 음식물이 식도로 내려가게 되는데 식도는 둥근 근육관으로 되여있으며 이것이 윤동운동을 하게 됩니다. 윤동운동이라는것은 수축파가 우로부터 아래로 쭉 내려가는 즉 목안으로부터 식도쪽으로 내려가는 운동으로서 먹은것이 잘룩해지면서 점점 아래쪽으로 내려가게 됩니다. 이것은 굳은 음식물을 먹었을 때의 상태로서 이러한 윤동운동에 의하여 4s~10s사이에 우로부터 아래까지 내려가게 됩니다.

그런데 물같은것을 마실 때에는 이것도 윤동운동을 하지 않아도 중력에 의하여 쭉 흘러내려가게 됩니다. 마른것을 먹을 때에는 좀처럼 내려가지 않으므로 몇번이고 거듭 윤동운동을 반복해야 내려가므로 이것이 다 내려가려면 한참 걸리는 경우도 있습니다.

위의 웃부분을 분문이라고 하는데 그곳에는 괄약근이 있으며 보통때에는 꽉 닫겨있습니다. 그런데 음식물이 그곳에 이르러 자극을 주게 되면 괄약근이 느러지면서 입구가 열립니다. 거꾸로 서서 음식물을 먹었을 때에는 이러한 현상이 반복되게 됩니다.

중력의 반대방향으로 되게 음식물을 먹었을 때에도 삼키기운동이 활발히 일어나므로 음식물이 결코 입쪽으로 되돌아나오는 일이 없이 역시 위쪽으로 련이어 내려가게 됩니다.

다만 액체를 마실 때에는 말끔히 넘겨버리지 못하므로 거꾸로 서서 물을 마실 때에는 훨씬 시간이 오래 걸립니다. 윤동운동을 되풀이하면서 수s 걸려서야 물이 겨우 위쪽에 이르게 되는 현상이 나타나게 됩니다.

거꾸로 서서도 음식물을 먹을수 있다는것은 조금도 이상한 일이 아닙니다. 요즘에 와서는 우주려행문제가 제기되는것만큼 사람도 조만간에 달세계나 화성에 날아가는 것과 같은 우주려행이 실현되게 된다고 생각할 때에 가장 문제로 되는것은 려행하는 동안에 무중력상태가 계속된다

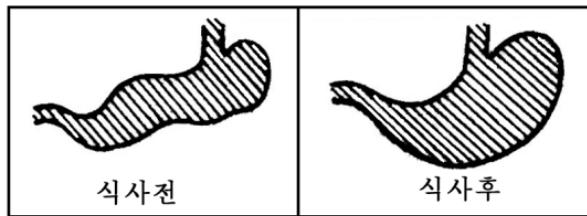
는것입니다. 이때에 입에 넣은 음식물이 완전히 위쪽으로 내려가는가 하는것이 걱정되지만 일부 나라들에서 인간위성선에서 실험한 결과에 의하면 실제로 관이나 그 무엇으로 입안에 음식물을 넣으면 몸안에서 삼키기운동이 매우 교묘하게 진행되게 되여 무중력상태에서도 걱정없이 음식물이 위로 내려간다는것을 알수 있게 되였습니다.

식욕과 공복감은 어떻게 다릅니까. 배가 고플때에 배가 꾸르륵거리는것은 무엇때문입니까

식욕은 점차적으로 여러가지 음식물을 먹을 때에 느껴지는 감각이고 공복감은 태여났을 때부터 가지게 되는 감각으로서 애기까지도 느끼는것입니다. 배가 고프면 자던 애기도 눈을 뜨고 울기 시작합니다. 이것은 공복감이 일어나기때문인것입니다.

공복감이 일어나는것은 위에서 특별한 수축이 일어나기 시작하기때문입니다. 위속에 풍선과 같은것을 넣어두고 오래동안 식사를 하지 않으면 공복감이 일어나는 동시에 위가 수축되면서 풍선을 압박한다는것을 잘 알수 있습니다. 이러한 공복감에 의하여 일어나는 위의 수축을 기아수축이라고 하는데 이것은 시간이 오래 지나면 지날수록 일어나는 회수가 점점 빈번해지며 수축도 세게 일어나고 나중에는 위아픔까지 느끼게 됩니다.

배가 고파나면 배가 꾸르륵거리게 되는데 이것은 위수축과 함께 장도 수축되게 되며 장에 차있는 가스가 여기저기 왔다갔다하기때문에 꾸르륵소리가 나는것입니다.

이러한 수축이 일어나려면 일정한 조건이 필요한데 가장 큰 조건은 몸안의 피속의 포도당량에 매우 깊은 관계를 가집니다. 피속의 포도당량은 대체로 일정하게 유지

배가 부르면 위는 오른쪽 그림과 같이 불어난다.

되지만 오래동안 식사를 안하면 포도당이 소모되여 점차로 줄어들게 됩니다. 피의 당이 낮아지면 기아수축이 세게 일어나기때문에 피의 당을 낮추는 작용을 하는 인슐린주사약을 주사하면 공복감이 매우 세게 일어나게 됩니다. 반대로 기름사탕같은것을 먹거나 사탕물을 마시거나 하면 혈당이 일시적으로 높아지므로 그때까지 매우 세게 일어나던 공복감이 곧 멎는다는것이 증명됩니다.

우리가 운동할 때에는 우선 당분이 몸안에서 연소되여 그것이 활동의 에네르기원천으로 되는것입니다. 따라서 매우 피곤할 때에 단것을 먹으면 공복감을 완화시키는것외에 에네르기원천을 보상하게 되는것입니다. 그러므로 심한 운동을 한 다음에는 단것을 많이 먹는것이 매우 좋으며 또한 당분을 먹지 않으면 활동을 계속 할수 없다고도 말할수 있습니다.

식사를 할 때에 그 음식물의 무게만큼 몸무게가 늘어납니까

먹은 식사량만큼 늘어난다는것이 옳은 대답이라고 생각합니다.

례를 들어 한번에 500g의 식사를 하고 식사직후에 몸무게를 감도가 매우 좋은 체중계로 재면 500g만큼 늘어나는 결과가 얻어질것입니다. 그러나 우리 몸에서는 끊임없

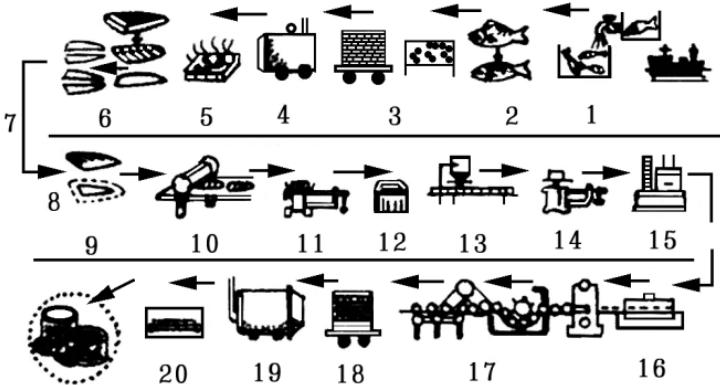
이 피부 혹은 호흡기를 통하여 물기가 없어지게 됩니다. 따라서 식사를 한 다음에는 그만큼 몸무게가 불어나도 다음식사까지사이에 자기도 모르게 몸으로부터 빠져나가는 물량만큼 시간이 지나가는데 따라 몸무게가 줄어들게 됩니다. 어느 정도의 물량이 호흡기 혹은 피부로부터 빠져나가는가 하면 하루량으로서 1000㎖, 약 1000g정도의 물이 증발됩니다. 이와 같이 호흡기 혹은 피부로부터 물이 빠지는것은 우리가 느끼지 못하므로 이것을 불감증설이라고 부릅니다. 따라서 식사를 하면 그만큼 몸무게가 늘어나지만 다음 식사까지는 시시각각으로 빠져나가는 불감증설에 의하여 몸무게가 그만큼 줄어들게 됩니다.

최근에 문제시되고있는 몸나는 현상, 이것은 어떤것인가를 생각해봅시다.

몸이 난다는것은 먹는것과 직접 련결되여있습니다. 많이 먹는것은 몸이 나게 되는 가장 큰 원인으로 되고있습니다. 사람은 경제적으로 여유가 생기면 식사의 량과 질도 높아집니다. 따라서 하루에 섭취되는 카로리와 소비되는 카로리사이에 불균형이 생기게 됩니다. 다시말하여 취하는 카로리가 소비되는 카로리보다도 많기때문에 몸이 나는 현상이 나타나게 됩니다.

통졸임은 어떻게 만듭니까

통졸임을 만들기 위해서는 우선 통안에 고기라든가 남새, 물고기같은것을 채운 다음에 통안의 공기를 뽑고 진공으로 만들고 뚜껑을 밀페하고 높은 온도에서 살균해야 하는데 진공법으로 만드는 옛날방법은 통안에 내용물을 채운 다음에 뚜껑을 때고 증기로 찌면 속이 비등되여 통이 불어나게 됩니다. 그리하여 작은 구멍을 뚫고 통안의 공기와 수증기를 함께 밖으로 빼내고 구멍을 재빨리 때는 방법을 취하게 되였습니다.

그후에 뚜껑과 철판을 기계로 감아 붙이는 방법을 취

통졸임을 만드는 공정도

1-얼음을 녹인다, 2-조리한다, 3-물씻기, 4-찐다, 5-식힌다, 6-고기와 뼈를 가른다, 7-고기를 깨끗하게 한다, 8,9-고기와 뼈를 합치고 맛을 낸다, 10-고기를 자른다, 11-저울로 단다, 12-통에 채운다, 13-식염수를 넣는다, 14-저울로 단다, 15-뚜껑을 막는다, 16-공기를 뺀다, 17-통을 씻는다, 18-운반한다, 19-살균한다, 20-식혀서 씻는다

하게 되였는데 이 경우에는 흔히 뚜껑을 가볍게 약간 틈이 있을 정도로 조이고 탈기함속에 넣고 찌면 뚜껑의 틈으로부터 공기와 수증기가 함께 빠져나오므로 이것을 더운 동안에 꼭 밀봉하는 방법으로 발전시켜왔습니다.

그후에는 진공감아조임기가 만들어져서 지금은 대부분 이것을 쓰는데 이것은 언제나 공기뽐프로 공기를 뽑는데 진공으로 되여있는 진공함속에 통을 하나씩 넣으면 그속에서 통안의 공기가 빠져나오게 됩니다. 이와 같이 감아조이는 방법으로 발전하게 되였습니다.

이렇게 진공으로 만들어진 통졸임도 기계의 상태가 나쁘거나 그밖의 사고로 밖으로부터 어지러운 공기가 들어가는 경우가 있는데 이것은 변질되거나 썩거나 하는 사고의 원인으로 되므로 만드는 도중에 때때로 하나씩 뽑아서 열어보거나 검사기구를 써서 검사하는 방법을 취하고 있습니다. 마지막으로 공장에서 내보낼 때라든가 수출하

기 위해 배에 실을 때에는 다시 한번 하나하나 목금을 두드리는것처럼 금속막대기로 때려보고 그 소리에 따라 완전한 통과 불량한 통을 갈라냅니다. 이것을 때림검사라고 합니다. 소리에 따라서 속내용이 지나치게 들어가 있거나 지나치게 적거나 공기가 들어있는것을 알수 있습니다.

교예사가 아이들에게 교예를 훈련시킬 때에 식초를 많이 먹여서 몸을 만문하게 한다고 하는데 그것은 왜 그렇게 합니까

뼈가 지내 만문하게 되면 불편하지만 뼈와 뼈를 련결하는 관절, 인대 등이 만문하지 않으면 운동을 잘할수 없게 됩니다. 인대를 이루고있는 기본물질은 콜라겐이라는 섬유모양의 경단백질인데 이것이 만문하지 않으면 불편합니다. 그런데 이 단백질은 분자와 분자사이에 수소가 다리모양으로 련결되여 섬유모양을 이루고있습니다.

이 수소의 다리는 피 그밖의 체액의 산도와 알카리도(학명pH도)에 따라 그 세기가 좌우되지만 사람의 피나 체액은 언제나 자동적으로 조절되여 pH의 값이 7.4로 유지되도록 합니다. 건강할 때에는 언제나 7.4이지만 피곤하거나 운동을 하거나 병에 걸렸을 때에는 이 값이 변하여 산성령역이 7.2→7.0→6.8로 되여 산성방향으로 기울어지게 됩니다. 앞에서 서술한 수소다리가 pH 7.1인 이상 안정할것이며 또한 근육단백질, 인대, 힘줄 등의 단백질도 경화되지 않고 유연하게 될것입니다.

머리를 쓰거나 근육을 움직이는 운동을 하면 대사결과에 생기는 탄산가스라든가 몸안에서의 연소뿐아니라 동시에 만들어지는 젖산이 피에 많이 모이고 이러한 산의 작용에 의하여 몸의 단백질이 경화되게 됩니다.

그런데 이때에 초산, 레몬산, 살구절임, 사과산 등을 먹으면 몸안의 연소작용이 완전하게 진행되므로 젖산이 생기는 량도 훨씬 줄어들며 이와 함께 인대라든가 근육의 힘줄도 굳어지지 않고 부드러워집니다. 산이라고 해도 염산이나 류산과 같은 무기산은 그 힘이 전혀 없습니다. 근육같은것을 연화시키는데 쓸모있는 산은 유기산입니다, 그리유는 이러한 종류의 산을 먹은 후에는 그 자체가 몸안에서 연소된다는것이 첫째 조건입니다. 이러한 의미에서 유기산은 쓸모가 있습니다. 다만 무기산가운데서 린산만은 몸안에서 연소되지 않고 연소의 매개자로서의 큰 역할을 하며 이것은 또한 뼈라든가 이발성분으로도 되는 중요한 산인것입니다.

따라서 쓸모있는 유기산을 여유있게 먹이고 동시에 이것이 움직이게 하여 관절, 힘줄 등의 단백질이 충분히 소모되도록 하는 목적에서 쓴다고 생각합니다.

이러한 의미외에 쓸모있는 유기산을 먹이면 사탕을 먹을수 없게 됩니다. 단것을 먹으면 가슴이 타서 어쩔바를 모르는 사람이 있습니다. 이것은 사탕이 위를 자극하여 위산(염산)이 여분으로 분비되기때문에 위산과다증으로 되는것입니다. 술을 마시는 사람에게도 많은데 또 게다가 사탕을 많이 먹는 사람은 시큼한것을 싫어하게 됩니다. 그런데 사탕을 많이 먹는것은 뼈에 대해서는 가장 나쁘며 뼈를 약하게 합니다. 교예사들은 뼈가 강하고 게다가 인대가 부드럽지 않으면 교예를 할수 없기때문에 쓸모있는 유기산이 많은 음식물을 먹이여 키운다는것은 두가지 의미에서 매우 합리적인것입니다. 특히 성장기에 이러한 식사료법을 실시하고 동시에 엄격한 훈련을 함으로써 보통사람이 할수 없는 교예를 할수 있다고 생각합니다. 물론 교예와 같이 순간적으로 변하는 운동을 하기 위해서는 머리의 작용이 좋아야 하는데 이것과 식초를 먹인다는것과는 아무런 관계가 없습니다. 따라서 머리의 작용이 잘 되도록 하기 위해서는 바로 다른 방법으로 훈련을 거듭해야 할것입니다.

이 책에서는 우주, 물리, 화학, 전기, 건설, 동물, 식물, 의학, 보건, 음식물과 관련된 흥미있는 문제들을 일문답식으로 알기쉽게 설명하고있다.

이 책은 중학생을 비롯하여 근로자들의 일반지식과 기술문화지식을 넓혀나가는데 도움을 주기 위하여 출판한다.

무엇때문일가요 2

편작 박문식, 방문길, 리상제　심사 김단현, 허영근, 허영룡
편집 방문길
장정　교정 정영애

낸 곳　외국문도서출판사
인쇄소　평양고등교육도서인쇄공장
인쇄 주체94(2005)년 월 일　발행 주체94(2005)년 월 일

교－04－1233　부　값　원